

NIER DISCUSSION PAPER SERIES

生徒と教員の性別の組み合わせが 成績に与える影響の検証

柿澤寿信（大阪大学）

NIER Discussion Paper Series No. 005

2017年5月



文部科学省
国立教育政策研究所
National Institute for Educational Policy Research

<http://www.nier.go.jp/>

生徒と教員の性別の組み合わせが成績に与える影響の検証¹

柿澤寿信（大阪大学）²

要 旨

生徒と教員の性別の組み合わせ（Gender matching）が、生徒の学習成果に何らかの影響を及ぼす可能性が、多くの先行研究によって指摘されている。また、学習成果に対する生徒の質問行動の影響や、その質問行動に対する性別の組み合わせの影響などについても、多くの先行研究がすでに様々な検討を行っている。そこで本研究では、日本の中学1年生から3年生までの各学年につき、「平成15年度教育課程実施状況調査」の個票データを用いて、これらの関係を計量的に分析した。その結果、①教員が同性である場合に成績が多少向上する傾向が見られ、それは女子においてより顕著であること、②性別の組み合わせの効果が最も顕著に表れるのは英語であり、次いで数学・理科であること、③性別の組み合わせは生徒の質問行動に影響を与えていること、④女子の成績に対する女性教員の効果の一部は、質問行動に起因している可能性があること、および⑤質問行動の効果をコントロールしても、女子の成績に対する女性教員の正の効果は残ること、などが明らかになった。

キーワード：初等中等教育、性別の組み合わせ、質問行動

本論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、国立教育政策研究所としての見解を示すものではありません。

¹ 本稿は、国立教育政策研究所におけるプロジェクト研究「教育の効果に関する調査研究」の成果の一部である。本稿の分析に当たっては、国立教育政策研究所が実施した「平成15年度教育課程実施状況調査」を利用した。また、本稿の原案に対して、「教育の効果に関する調査研究」のメンバー及びディスカッション・ペーパー検討会の外部レフリーの先生方から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して、感謝の意を表したい。

² 大阪大学全学教育推進機構特任講師、E-Mail: hkakizawa@celas.osaka-u.ac.jp

1. 序論

生徒と教員の性別の組み合わせ（Gender matching）が、生徒の学習行動や成果、あるいは進路選択などに与える影響については、すでに多くの研究がなされている。しかし、それら先行研究の結果は様々であり、教育の段階や教科によって結果は異なる。生徒と同性の教員が成績等に正の効果を与えるとするものと、負もしくは無効果であるとするものがいずれも存在する。

性別が成果に影響を与える仕組みについて、一つの有力な仮説はロールモデル効果である。これによれば、教員の存在そのものが生徒のロールモデルとなって、学習を促進する機能を持つとされる。一般的には、同性の教員の方が生徒はロールモデルとみなしやすいため、この仮説が正しければ、同性の教員に教わる生徒の方が、異性の教員に教わる生徒と比べて成績の向上が見られるであろう。もう一つの仮説としてはステレオタイプ効果（Stereotype threat）が挙げられる。性別と学習パフォーマンスに関する何らかのステレオタイプが社会的に存在するとした場合に、その影響を考えるものである。典型的な例としては、例えば「女子は文系教科、男子は理系教科に強い」といった類の一般通念などが挙げられよう。これには、生徒自身にステレオタイプが“内在化”されて行動に影響を与えるケースと、教員の行動に影響を与えるケースが考えられる。いずれにせよ、この仮説が正しければ、生徒の学習行動や教員の指導が、ステレオタイプが実現しやすい方向に偏ると考えられる。

他方、主に教育学の分野において、教室における生徒と教員の相互作用のあり方が詳細に研究されてきた。その中でも特に生徒の質問行動は、成績およびその他の学業上の成果に影響する重要な要因とみなされている。そして、生徒と教員の性別の組み合わせは、この質問行動にも影響を与えていることが、多くの先行研究によってすでに指摘されている。したがって、性別の組み合わせが質問行動の変化を引き起こし、それを通じて学習成果に影響を与えている可能性も考えられよう。そこで本稿では、国立教育政策研究所が実施した大規模な調査の個票データを用いて、これらの論点について分析を試みる。分析の対象は日本の中学校 1 年生から 3 年生までの 3 学年である。

本稿の構成は以下の通りである。次の第 2 節では先行研究を整理する。続く第 3 節では、本稿で用いるデータの概要を説明する。第 4 節では、まず主な学習成果であるテストの成績について、性別の組み合わせの影響を推定する。続いて、次の第 5 節では質問行動を考慮した分析を行う。第 6 節は結論である。

2. 主な先行研究

2-1. 性別の組み合わせと成績等の関係に関する先行研究

生徒と教員の性別の組み合わせが生徒の学業上の成果に与える影響は、様々な教育段階

において分析されている。特に大学以上の高等教育については、女子学生に対する女性教員のロールモデル効果を示唆する研究が比較的多い。Nixon and Robinson(1989)は、理系教科に女性教員が多い高校で教育を受けた女子は、大学で理系分野に進学する確率が高いこと等を見出し、ロールモデル効果の可能性を指摘している。Rothstein(1995)は、大学の女性教員比率が高ければ女子学生の大学院進学率も高まることを示した。ただし、その後の労働市場で得られる賃金には特段の影響はないとしている。Neumark and Gardecki(1998)は、経済学博士課程における女子学生の成果と女性教員数等の関係を分析し、女性教員の存在は研究職への就職成功率などに対しては特段の効果を持たないが、女子学生の大学院修了までの期間を多少短くする効果を有していると指摘している。Hoffman and Orepoulos(2009)は、大学教育において、女性教員が女子学生の成績を多少引き上げる効果を見出している。Bettinger and Long(2005)は、大学教育における女子学生の単位取得等に関して、数学をはじめとする一部の教科については正の効果、他の一部の教科については負の効果を見出している。Carrell et al.(2010)は、入学時点の数学力が高い女子学生と女性教員との組み合わせに効果を見出す一方、男子学生にはそうした効果が全く見られないと指摘している。他方、Canes and Rosen(1995)は、複数の大学における理系学部を選択する女子学生の比率と当該学部における女性教員の比率の関係を分析した結果、両者の間に特段の関係は見出せないと結論付けている。Price(2010)は女子大学生の理系コースへの定着に対して、女性教員の数が増える影響を与えているとしている。しかし全体としては、大学以上の高等教育における女子学生と女子教員の組み合わせについては、さほど明瞭ではないものの、成績や進路選択の面で多少の正の効果を指摘する研究が多い。

これに対して、初等教育や中等教育に関する研究結果は様々である。アメリカの中学生に関する Dee(2007)の研究では、歴史や英語については女子の成績に対する女性教員の正の効果を見出す一方で、数学の成績については、女性教員は男女いずれの生徒に対しても負の影響を与えているとしている。Muralidharan and Sheth(2016)はインドの小学生に関する大規模なパネルデータを用いて分析を行い、女性教員が女子の成績のみに対して正の効果を持つことを報告している。Parades(2014)によるチリの中学生の研究では、やはり同様に女子のみに対する女性教員の正の効果を見出したうえで、さらに分析を加えて、これをステレオタイプ効果ではなくロールモデル効果であると結論づけている。一方、Steele(1997)や Spencer et al.(1999)は女子の数学の成績低下に関連してステレオタイプの分析を行っている。また、Lavy(2008)はイスラエルの高校生のデータを用いてステレオタイプ効果に関する分析を行い、当初の予想に反して、男子生徒の方が教員の行動に起因する負のバイアスを受けていると指摘している。

ただし、女性教員の負の効果、あるいは無効果を主張する研究も多い。Ehrenberg et al.(1995)は、白人女性教員は白人女子の理系教科の成績を向上させないにもかかわらず、主観的評価においては、それらの生徒を相対的に高く評価していることを指摘している。Beilcock et al.(2010)は、数学に対する苦手意識 (Math anxiety) を持つ女性が初等教育の

教員となった場合に、女子の算数の成績に悪影響を及ぼすと論じている。また、Antecol et al.(2014)は、初等教育レベルの数学において、女性教員が平均的には女子の得点に負の影響を与えているが、学生時代に数学専攻であった女性教員は逆に正の影響を与えていることを見出し、女性教員に理系専攻者が少ないことが平均的な負の効果を生んでいる可能性を指摘している。Holmlund and Sund(2008)によるスウェーデンの高校生のデータを用いた分析や、15 か国の TIMSS のデータを用いた Cho(2012)の分析では、性別の組み合わせの効果そのものについて否定的な結果が報告されている。

2-2. 質問行動に関する先行研究

続いて、生徒の質問行動に関する先行研究に目を移そう。生徒の質問行動は、学業上の成果に影響を与える重要な一要因とみなされており、主に教育学の分野においてすでに多くの研究がなされている。Zoller(1987)は質問行動が問題解決のための本質的なスキルであると主張している。Rosenshine et al.(1996)は、読解力に関して先行研究を用いたメタアナリシスを行い、成績に対する質問の効果の中位値を、標準的なテストを用いた研究群では 0.36、独自のテストを用いた研究群では 0.86 と計算している。理系教科における質問の効果についても、物理学のテキスト理解度の向上 (Koch and Eckstein, 1991) や、より深く自律的な思考の促進 (King, 1992) などが指摘されている。King and Rosenshine(1993)は、思考を刺激するような質問 (Thought-provoking questions) を発するようにトレーニングを受けた生徒は、そうでない生徒よりも平均的によい成績を収めることを報告している。Harper et al.(2003)は、質問の数よりもむしろ内容が、物理学の概念理解の向上に寄与していることを指摘している。Chin and Osborne(2010a,2010b)は、質問行動が科学の授業におけるグループ討議の質を高める可能性を論じている。Chin and Osborne(2008)は、理系教科の学習における質問行動の効果について、先行研究のサーベイを提供している。

また、生徒の質問行動、あるいは質問行動を含む生徒と教員の相互交流に、生徒や教員の性別が影響することも、多くの先行研究が指摘している。ただし、それらの結論はかならずしも一致していない。Sternglanz and Lyberger-Ficek(1977)による大学生を対象とした調査では、女子学生よりも男子学生の方が、質問等による教師との相互交流に積極的であることが見出されている。Brooks(1982)は、男子大学生は教授が女性である場合により積極的に発言していると指摘している。Bowers(1986)がアイオワ大学で行ったサーベイでは、教員が女性である場合の方が、学生たちはより快適と感じていることが分かった。Pearson and West(1991)は、大学において男子学生の方が教室内で質問する確率が高いことや、教員が女性である場合に女子学生が質問する確率が多少高まることなどを発見している。Canada and Pringle(1995)は女子大学が共学制に移行したケースを分析し、学生と教授の性別だけでなく、クラスの男女比もまた教員と生徒の関係に影響することを見出している。一方、Good et al.(1985)は幼少期においては男子の方が質問に積極的な傾向が見られるが、その差は次第に縮まっていくと報告している。Crawford and MacLeod(1990)は、男子大学生の方

がクラス参加に積極的な傾向が見られるものの、教員の性別はそれに有意な影響を与えていないとしている。Keeling et al.(2009)が大学の上級レベルの分子生物学講座で行った調査では、質問の数や内容に性別による違いはないと結論づけられている。Blonder et al.(2015)は、“Inquiry chemistry laboratory”における質問の数や内容について、性別による差はないか、もしくは女子学生の方が高いと報告している。その他の関連する研究については、Rocca(2010)が文献サーベイを提供している。

3. データ

本稿では、国立教育政策研究所が実施した「平成 15 年度教育課程実施状況調査」の個票データを用いる。

本調査は、日本全国の小学 5 年生から中学 3 年生までの児童生徒と、その生徒を担当している教員を対象として、平成 16 年 1 月から 2 月の間に実施されたものである。このうち、本稿では中学校の 3 学年のデータを用いる。

本調査のサンプルは次のように抽出されている。まず、日本国内の全ての小中学校を「東京 23 区あるいは政令指定都市の公立学校（公立大都市部）」、「市に所在する公立学校（公立都市部）」、「町村に所在する公立学校（公立町村部）」、「国私立の学校（国私立）」の 4 層に分ける。次に、各層から調査対象となる学校を無作為抽出する。さらに、抽出された学校の各学年から、調査対象となるクラスがそれぞれ 1 つずつ無作為抽出された。これらの学級の生徒全員と、その学級における各教科の担当教員が、本調査のサンプルである。中学生については、2584 校から抽出された生徒約 24 万人が、3 学年合計での最終的なサンプルサイズとなっている。

サンプルとして選ばれた学級では、各教科の学力を試すテストと、各教科の学習態度等を問うアンケートが行われている。中学校の調査対象教科は社会、英語、国語、数学、理科の 5 教科である。ただし、全ての生徒が全教科について調査を受けたわけではなく、このうちの 3 教科が各学級にランダムに割り振られている。また、各教科につき 3 種類の問題冊子が準備されており、各学級はそれらの中から一つをランダムに割り当てられて受験している。これら 3 種類の問題冊子は、範囲や難易度が同等になるように配慮して作成されている。一方、これらの生徒を担当する各教科の教員に対しては、基本的な個人属性や指導方法等を問うアンケートが行われている。

4. 教員の性別と生徒の成績の関係

まず、各教科の担当教員が女性であることが、女子および男子の成績に及ぼす影響を推定する。ここで問題となるのは、生徒それぞれの観察されない属性と、女性教員の配置に何らかの相関が生じている可能性である。

日本の義務教育においては、生徒自身が履修教科や教員を選択する余地はほぼなく、学校側が学級編制を決定する。通常、4 月時点で決められた学級は少なくとも 1 年間は固定され、各教科の担当教員がそれぞれの学級の教室を訪れて授業を行う。この教員の配置も学校側が決定する。結果として、生徒はそれぞれの意思とは無関係に各教員に割り当てられている。これは Carrell et al.(2010)および Carrell and West(2010)が分析した米国空軍士官学校の事例に近い。このような制度の下では、生徒と教員との組み合わせに関して、生徒自身による自己選抜 (Self-selection) が生じることは考えにくい。

ただし、学級編制の際に生徒の能力や特性をどう考慮するかという点については、統一的な規則はなく、各校の方針に大きく委ねられている。もし、学級編制において何らかの序列化 (Nonrandom sorting) が行われ、かつ、各学級への教員配置に性別による偏りがあれば、それが相関を生み出す可能性がある。また、本稿のデータには多数の学校が含まれているので、学校レベルでの生徒の属性の偏りが、女性教員の配置と相関を持つ可能性も考えられる。例えば、優秀な学校や平均的な学力の高い地域に、一方の性別の教員がより多く在籍しているなどのケースである。したがって、本稿においても、やはりこの点を考慮して分析を進める必要がある。

Antecol et al.(2014)は、ランダム化実験から得たデータを用いてこの問題を回避している。Carrell and West(2010)は米国空軍士官学校の学生の入学時データを用いて、学生と教員の組み合わせがランダムであることを並べ替え検定によって確認したうえで、その後の分析を行っている。本稿のデータではそのいずれも行えない。もう一つの対処法として、Dee(2007)や Cho(2012)のように複数教科の推定式の差分を取ることで、生徒の (教科共通の) 個体効果を消去する方法が考えられる。しかしこの方法では、質問行動の内生性を考慮した推定式のモデリングが困難になる。そこで本稿では、生徒の個体効果が教員属性と相関を持つことを仮定したモデル (Correlated random effects model) を用いることで、この問題への対処を試みる³。

4-1. 推定モデル

調査対象となった 5 教科を s_j と表す ($j = 1, \dots, 5$)。各中学校には、このうちの 3 教科が割り当てられた。生徒 i が受験した 3 教科を s_{ik} ($k = 1, 2, 3$) と表す。ここで、5 教科中のある教科 s_j^* に着目するとしよう。この s_j^* における生徒と教員の性別の組み合わせの効果を推定するため、次のモデルを考える。

$$\begin{aligned} y_{ik} &= \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} + \mathbf{x}_{Tik}' \boldsymbol{\beta}_T + \gamma_1 d_{s_j^*} + \gamma_2 d_{Gi} + \gamma_3 d_{Fik} \\ &\quad + \gamma_4 d_{s_j^*} d_{Gi} + \gamma_5 d_{Gi} d_{Fik} + \gamma_6 d_{s_j^*} d_{Fik} + \gamma_7 d_{s_j^*} d_{Gi} d_{Fik} + v_i + \varepsilon_{ik} \\ &= \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} + \mathbf{x}_{Tik}' \boldsymbol{\beta}_T + \mathbf{d}_{ik}' \boldsymbol{\gamma} + v_i + \varepsilon_{ik} \end{aligned} \quad (1)$$

³ Mundlak(1978)および Wooldridge(2010), p.332.

y_{ik} は教科 s_{ik} における生徒 i の得点である。 \mathbf{x}_i は科目共通の外生変数ベクトル、つまり生徒 i の性別以外の個人属性や、所属する学級および学校の属性を表す変数群である。一方、 \mathbf{x}_{Tik} は、生徒 i に教科 s_{ik} を教えている教員の性別以外の属性を表す。 d_{sj^*} は教科 s_j^* を示すダミー変数で、 $s_{ik} = s_j^*$ であれば 1、それ以外の場合は 0 となる。 d_{Fik} は女性教員ダミーであり、生徒 i に教科 s_{ik} を教えている教員が女性であれば 1、男性であれば 0 となる。 d_{Gi} は女子生徒ダミーである。 \mathbf{d}_{ik} はこれら 3 つのダミー変数とそれぞれの交差項から成るベクトルである。 v_i は期待値 0、分散 σ_v^2 の確率変数であり、教科にかかわらず成績に影響を与えるような、生徒 i の観察されない個体効果を表す。 ε_{ik} は標準的な仮定を満たす誤差項である。

さらに、女性教員ダミー d_{Fik} およびその他の教員属性変数 \mathbf{x}_{Tik} と、生徒の個体効果 v_i が相関を持つ可能性を考慮する。この相関を表現するため、次のような線形関係を仮定する。

$$\begin{aligned} v_i &= \bar{\mathbf{x}}_{Ti}' \boldsymbol{\delta}_T + \delta_F \bar{d}_{Fi} + \mu_i \\ &= \mathbf{m}_i' \boldsymbol{\delta} + \mu_i \end{aligned} \quad (2)$$

$\mathbf{m}_i = (\bar{\mathbf{x}}_{Ti}' \quad \bar{d}_{Fi})'$ は、生徒 i が受験した 3 教科の教員属性の平均値から成るベクトルである。(2)式を(1)式に代入すると、これらの変数間の相関を取り込んだ、次のようなモデルとなる⁴。

$$y_{ik} = \mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta} + \mathbf{x}_{Tik}' \boldsymbol{\beta}_T + \mathbf{d}_{ik}' \boldsymbol{\gamma} + \mathbf{m}_i' \boldsymbol{\delta} + \mu_i + \varepsilon_{ik} \quad (3)$$

生徒 i が受験した 3 教科それぞれの(3)式を並べてまとめると、次のように書ける。

$$\begin{aligned} \mathbf{y}_i &= \mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta} + \mathbf{x}_{Ti} \boldsymbol{\beta}_T + \mathbf{d}_i \boldsymbol{\gamma} + \mathbf{m}_i \boldsymbol{\delta} + \mathbf{u}_i \\ E(\mathbf{u}_i) &= \mathbf{0} \\ E(\mathbf{u}_i \mathbf{u}_i') &= \sigma_\mu^2 \mathbf{l}_3 \mathbf{l}_3' + \sigma_\varepsilon^2 \mathbf{I}_3 \end{aligned} \quad (4)$$

$\mathbf{y}_i = (y_{i1} \ y_{i2} \ y_{i3})'$ 、 $\mathbf{x}_i = \mathbf{l}_3 \mathbf{x}_i'$ 、 $\mathbf{x}_{Ti} = (\mathbf{x}_{Ti1} \ \mathbf{x}_{Ti2} \ \mathbf{x}_{Ti3})'$ 、 $\mathbf{d}_i = (\mathbf{d}_{i1} \ \mathbf{d}_{i2} \ \mathbf{d}_{i3})'$ 、 $\mathbf{m}_i = \mathbf{l}_3 \mathbf{m}_i'$ 、 $\mathbf{u}_i = (\mu_i + \varepsilon_{i1} \ \mu_i + \varepsilon_{i2} \ \mu_i + \varepsilon_{i3})'$ である。 \mathbf{l}_3 は 1 を要素とする 3 次列ベクトル、 \mathbf{I}_3 は 3 次単位行列である。各学年について、着目する教科 s_j^* を順次取り替えながら、この(4)式を推定する。

教科 s_j^* を受験した男子生徒 i が女性教員の指導を受けている場合、3 つのダミー変数の値はそれぞれ $d_{sj^*} = 1$ 、 $d_{Gi} = 0$ 、 $d_{Fik} = 1$ となる。この場合の得点を $y_{ik(1,0,1)}$ と表そう。同様に、この生徒が男性教員の指導を受けている場合の得点は $y_{ik(1,0,0)}$ と書ける。(4)式の説明変数を条件として、 $(y_{ik(1,0,1)}, y_{ik(1,0,0)})$ と女性教員ダミー d_{Fik} との間に条件付き独立が成り立っている。

⁴ この推定を行うためには、各 i について教員属性 \mathbf{x}_{Tik} および d_{Fik} が分散を持つことが必要である。つまり、各教科の教員が別人であることが条件となる。小学校では通常、一人の学級担任教員が全教科を担当するので、この条件を満たさない。そのため、本稿では分析対象を中学校のみに限定している。

るものとする。すると、女性教員への割り当てによる条件付き平均処理効果は、(4)式の推定結果を用いて次のように表せる。

$$\tau_B := \hat{y}_{ik(1,0,1)} - \hat{y}_{ik(1,0,0)} = \hat{\gamma}_3 + \hat{\gamma}_6$$

つまり、 s_j^* 以外の4教科での男子に対する女性教員の平均的な効果($\hat{\gamma}_3$)に、教科 s_j^* に固有の女性教員効果($\hat{\gamma}_6$)を加えた値である。同様に、教科 s_j^* を受験した女子に対する女性教員の条件付き平均処理効果は、

$$\tau_G := \hat{y}_{ik(1,1,1)} - \hat{y}_{ik(1,1,0)} = \hat{\gamma}_3 + \hat{\gamma}_5 + \hat{\gamma}_6 + \hat{\gamma}_7$$

となる。さらに、これらの差は、

$$\tau_D := \tau_G - \tau_B = \hat{\gamma}_5 + \hat{\gamma}_7$$

である。これらの値を求める。

4-2. 変数

この推定の被説明変数はテストの成績である。前述のとおり、本調査で行われたテストでは、各教科につき、同等の難易度になるよう配慮して作成された3種類の問題冊子を使用している。問題冊子の種類は各中学校にランダムに割り当てられている。そこで、本稿では問題冊子ごとに標準化した得点を被説明変数として用いる。

各教科の標準化得点のサンプルサイズと性別平均値を表1に示している。アスタリスクは平均値の差のt検定を行った結果である。これを見ると、英語と国語については、3学年を通じて女子が男子を上回っていることが分かる。特に国語の差は比較的大きい。一方、理科は3学年とも男子の方が優位である。数学は2年生と3年生において女子が優っている。社会については、1年生では男子が優位、3年生では女子が優位であり、一貫した傾向は見受けられない。

表1 標準化得点のサンプルサイズと性別平均値

	1年生		2年生		3年生	
	女子	男子	女子	男子	女子	男子
社会	24385	25782	24120	25626	21802	23425
	-0.010	0.010 **	-0.007	0.007	0.088	-0.082 ***
英語	23990	25759	23843	25628	21731	22998
	0.143	-0.133 ***	0.147	-0.137 ***	0.122	-0.115 ***
国語	24150	25981	23888	25462	21704	23208
	0.183	-0.170 ***	0.192	-0.180 ***	0.226	-0.211 ***
数学	24129	25641	23936	25445	21722	23141
	-0.008	0.007 *	0.018	-0.017 ***	0.012	-0.010 **
理科	24243	25692	24067	25413	17526	18332
	-0.010	0.009 **	-0.025	0.024 ***	-0.017	0.017 ***

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

一方、分析の焦点となる説明変数は教員の性別である。これについては、女性を 1、男性を 0 とするダミー変数を用いる。各学年・教科における女性教員の比率を表 2 に示している。3 学年を通じて、英語・国語は女性教員が過半数を占めている一方、数学・理科では男性教員が 8 割前後を占めていることが分かる。社会の女性教員比率は、数学や理科と比べてもさらに低い。

表 2 女性教員比率

	社会	英語	国語	数学	理科
1年生	0.1536	0.5983	0.6188	0.2721	0.2314
2年生	0.1596	0.6194	0.5909	0.2758	0.2109
3年生	0.1648	0.5618	0.5967	0.2077	0.1930

他の説明変数は次のとおりである。まず、性別以外の教員属性としては教職経験年数を用いる。次に、学級の属性として生徒数と女子生徒比率、学校の属性として学校種別を用いる。生徒数と女子生徒比率はいずれも連続変数である。学校種別とは、調査対象クラスを層化抽出する際に用いられた「公立大都市部」、「公立都市部」、「公立町村部」、「国私立」という区分を指す。ここでは「公立大都市部」を基準とするダミー変数を作成して用いる。最後に、生徒個人の属性を表す変数として、女子ダミーを作成して用いる。また、学校外での生活態度や学習量などを示す変数として、1 日の睡眠時間、毎日朝食を食べるか否か、学校への持参物を事前に確認するか否か、および各科目について塾や家庭教師を利用しているか否か、という 4 つの変数を用いる。これらの記述統計量は付表 1 に示されている。

4-3. 推定結果

(4)式の推定値から得られたそれぞれの条件付き平均処理効果は、下記の表 3 にまとめられている。表中のアスタリスクは、(4)式においてそれぞれの値を 0 とする線形制約を検定した結果を示している（推定結果全体については付表 2、3、4 を参照）。

まず生徒の性別に概観すると、女子に対しては、1 年生の 3 教科、2 年生の全教科、および 3 年生の 4 教科において、推定値 τ_G は有意に正の値となっている。つまり、これらの成績に対しては、女性教員の方が男性教員よりも相対的によい影響を与えている。これら以外の非有意な推定値も全て正である。一方、男子に対しては、1 年生の英語、および 3 年生の英語と国語で、推定値 τ_B は有意に負の値となっており、男性教員の方が相対的によい影響を与えていることが分かる。異性の教員の方が同性の教員よりもよい影響を与えているのは、3 年生男子の理科のみである。

次に教科別に見てみよう。教員が同性であることの効果が、3 学年を通じて最もよく表れているのは英語である。女子に対する女性教員の効果 τ_G は 3 学年とも有意に正である。単

純に 3 学年の平均を取った値は 0.0534 であり、5 教科の中で最も大きい。一方、男子に対する効果 τ_B は 3 学年とも負であり、1 年生と 3 年生で有意である。つまり、男子の英語の成績に対しては、男性教員の方が相対的によい影響を与える傾向がある。男子の 3 学年平均値は-0.0202 である。なお、この英語についての推定結果は Dee(2007)の結果と類似している。その推定値は女子に対する効果は 0.045、男子に対する効果が-0.047 である。それに比べると、本稿の推定結果は女子に対する効果がやや大きく、男子に対する効果の絶対値はやや小さい。3 学年とも、男女生徒間の効果差 τ_D は有意である。

表 3 女性教員の条件付き平均処理効果

	社会	英語	国語	数学	理科
1年生					
τ_B	-0.0191	-0.0253 ***	-0.0101	-0.0103	0.0067
τ_G	0.0170	0.0559 ***	0.0075	0.0359 ***	0.0257 **
τ_D	0.0361 **	0.0812 ***	0.0176	0.0462 ***	0.0190
2年生					
τ_B	0.0053	-0.0141	0.0011	0.0074	0.0170
τ_G	0.0449 ***	0.0453 ***	0.0273 ***	0.0712 ***	0.0359 ***
τ_D	0.0397 **	0.0594 ***	0.0262 **	0.0639 ***	0.0190
3年生					
τ_B	-0.0039	-0.0214 **	-0.0237 **	-0.0050	0.0633 ***
τ_G	0.0317 ***	0.0589 ***	0.0001	0.0457 ***	0.0482 ***
τ_D	0.0356 **	0.0803 ***	0.0238 *	0.0508 ***	-0.0151
平均					
τ_B	-0.0059	-0.0202	-0.0109	-0.0026	0.0290
τ_G	0.0312	0.0534	0.0116	0.0510	0.0366
τ_D	0.0371	0.0736	0.0225	0.0536	0.0076

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

数学では、女子に対する女性教員の効果は、英語と同様に 3 学年とも有意に正である。2 年生における効果の絶対値は 0.0712 で、これは全学年・教科を通じて最大の値である。ただし 3 学年の平均値は 0.0510 で、英語より若干小さい。一方、男子に対する効果は 3 学年とも非有意である。つまり、女子の場合とは異なり、男子の数学については、生徒と教員の性別の組み合わせは成績に特段の影響を与えていない。男女生徒間の効果差は有意である。

理科においても、英語や数学と同様、女子に対する女性教員の効果は 3 学年とも有意に正である。ただし推定値は比較的小さく、3 学年の平均値は 0.0366 である。また前述のとおり、理科では 3 年生の男子に対して女性教員が有意な正の効果を与えている。1 年生と 2 年生においても、非有意ではあるが推定値そのものは正である。その結果、男女生徒間の効果差は 3 学年とも非有意と判定されている。

社会では、2 年生と 3 年生において、女子に対する女性教員の効果は有意に正である。推定値の 3 学年平均は 0.0312 である。その一方、数学と同様、男子に対する効果は 3 学年と

も非有意である。

国語は女子と男子の平均得点差が最も大きい教科（表 1）であるが、生徒と教員の性別の組み合わせによる効果は、さほど明瞭には表れていない。女子に対する女性教員の効果は 2 年生のみで有意に正であり、男子に対する効果は 3 年生のみで有意に負である。

以上の結果より、生徒と教員の性別の組み合わせは、日本の中学校においても生徒の成績に多少の影響を与えていると見ることができよう。男子と女子の結果が異なることから、男女教員間の平均的な能力の問題とは考えられない。男子と女子のいずれにおいても、同性の教員の指導を受けた場合の方が、異性の教員の場合よりも成績が高まる教科があることが観察できる。特に女子においてその傾向は顕著である。先行研究でよく着目されている女子の理系教育については、中学校の 3 学年を通じて、女性教員が女子の数学および理科の成績を多少高めていることが確認された。これは、Paredes(2014)や Muralidharan and Sheth(2016)、あるいは大学生に関する Correll et al.(2010)などと共通する結果である。さらに、日本の場合は英語において、性別の組み合わせの効果が理系教科以上に大きく表れることも明らかになった。英語に関するこの結果は、Dee(2007)の英語に関する分析結果に類似している。一方で、本稿のサンプルにとっての母国語である国語は、全学年を通じて女子が男子よりも優位な教科であるが、女性教員の効果はさほど明瞭には表れなかった。

5. 質問行動の影響

5-1. 質問行動を考慮したモデル

前節の分析結果を踏まえて、本節では生徒の質問行動を考慮して、さらに分析を進める。

本調査においてテストと同時に実施されたアンケートでは、各教科において授業中に分からないことがあった場合に、どのような行動をとるかを質問している。その回答の選択肢として、「i.その場で先生に尋ねる」、「ii.授業後先生に尋ねる」、「iii.友人に尋ねる」、「iv.家族に尋ねる」、「v.塾や家庭教師に尋ねる」、「vi.自分で調べる」、「vii.何もしない」が提示され、この中から生徒は自分が行う行動すべてを複数回答で選択している。本節では、特に選択肢 i および ii のような、学校内での担当教員への質問に注目して、それらを含めた推定を行う。

前節と同様、教科 s_{ik} における生徒 i の得点について、次のようなモデルを考える。

$$q_{ik}^* = x_i' \beta_q + x_{Tik}' \beta_{Tq} + d_{ik}' \gamma_q + m_i' \delta_q + z_i' \zeta + \mu_{qi} + \varepsilon_{qik} \quad (6)$$

$$y_{ik} = x_i' \beta + x_{Tik}' \beta_T + d_{ik}' \gamma + q_{ik} d_{ik}' \zeta + m_i' \delta + \mu_i + \varepsilon_{ik} \quad (7)$$

$$q_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{if } q_{ik}^* > 0 \\ 0 & \text{if } q_{ik}^* \leq 0 \end{cases}$$

ここで、 q_{ik} は上記の選択肢 i と ii のいずれか、あるいは両方を選んでいる場合に 1、どちらも選んでいない場合に 0 となるダミー変数である。つまり、何か分からないことがあった

場合に、授業中もしくは授業後に、担当教員に直接質問をしているか否かを示している。以下、これを質問ダミーと呼ぶ。 q_{ik}^* は q_{ik} の潜在変数である。 x_i 、 x_{Tik} 、 d_{ik} 、および μ_i の定義は(3)式と同じである。

(6)式の μ_{qi} は質問行動に関する生徒 i の個体効果である。ここでは(3)式についての議論と同様に、質問行動についても生徒の個体効果と教員属性の相関を仮定している。つまり、ある生徒がある教科において教員に質問を行うか否かは、それ以外の教科においても共通して見られるような、当該生徒の性格などの個人特性が関わっていると考える。そのうえで、その個人特性と教員の割り当てに相関がある可能性を考慮している。そのため、(6)式にも教員属性の平均値から成るベクトル m_i を含めている。

ε_{ik} と ε_{qik} は通常の仮定を満たす誤差項である。(7)式における $q_{ik}d_{ik}$ は、質問ダミーと他のダミー変数群 d_{ik} との交差項ベクトル、 $\zeta = (\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_7)'$ はその各要素に対応する係数ベクトルである。(6)式の z_i は q_{ik} と相関し、 ε_{ik} とは相関を持たないような変数である。この変数については後に述べる。

のちに見るように、ここでは生徒と教員の性別の組み合わせが質問行動に与えている影響にも関心がある。そこで、内生変数 q_{ik} が二値変数であることを利用して、次のような手順で推定を行う。まず、(6)式をプロビット推定し、生徒が直接質問を行う確率（質問確率）に対する教員の性別の影響を確認する。続いて、その推定結果から次の予測確率を得る。

$$\hat{\Phi}_{ik} = \Phi(x_i'\hat{\beta}_q + x_{Tik}'\hat{\beta}_{Tq} + d_{ik}'\hat{\gamma}_q + m_i'\hat{\delta}_q + z_i'\hat{\zeta} + \hat{\mu}_{qi})$$

ここで、 Φ は標準正規分布関数、 $\hat{\mu}_{qi}$ は個体効果の線形不偏最良推定量である。最後に、この $\hat{\Phi}_{ik}$ および $\hat{\Phi}_{ik}d_{ik}$ を操作変数として(7)式の IV 推定を行う⁵。

この推定の手順自体は変数 z_i がなくとも実行可能であるが、 $\hat{\Phi}_i$ と他の変数との多重共線性を避けるためには、やはり上記の条件を満たす変数を追加すべきである。この z_i として、ここでは生徒向けアンケートの設問「勉強すれば、お父さんやお母さんがほめてくれる」への回答を用いる。この回答は「そう思わない」から「そう思う」までの4段階で得られている。ここから、「そう思わない」を基準とする3つのダミー変数を作成して、(6)式の推定に加える。なお、 q_{ik} を連続変数とみなして過剰識別制約検定を行った結果を付表8-10に記載している。全学年・教科においてJ統計量は十分小さく、外生性は棄却されない。弱操作変数に関するF統計量も、3年生の5教科については十分な大きさを示している。ただし、1年生と2年生のF統計量は全体的にやや小さい。本稿のデータセットでは、これ以上よい条件を備えた変数は他に存在しなかった。

5-2. 生徒と教員の性別の組み合わせが質問行動に与える影響

まず(6)式のプロビット推定から、質問確率に対する女性教員ダミーの偏微効果（Partial

⁵ Wooldridge(2010), p.939.

effects) を計算する。

記述の便宜上、あらためて(6)式の説明変数の線形結合を $\hat{\theta} = \mathbf{d}_{ik}'\hat{\gamma}_q + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q$ と表す。 $\bar{\mathbf{X}}_q$ は \mathbf{d}_{ik} 以外の全説明変数の平均値を並べた行ベクトル、 $\hat{\mathbf{B}}_q$ は各説明変数に対応する係数推定値から成る列ベクトルである。この表記を用いると、女性教員による (\mathbf{d}_{ik} 以外の説明変数の平均値で評価した) 偏微効果は次のように書ける。まず、ある教科 s_j^* を受験した男子については、

$$\begin{aligned}\tau_{PB} &:= \frac{\Delta\Phi(\hat{\theta})}{\Delta d_{Fik}} \Big|_{d_{s_j^*}=1, d_{Gi}=0} = \Phi(\hat{\gamma}_{q1} + \hat{\gamma}_{q3} + \hat{\gamma}_{q6} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q) - \Phi(\hat{\gamma}_{q1} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q) \\ &= \hat{P}_{BF} - \hat{P}_{BM}\end{aligned}$$

ここで、 $\hat{P}_{BF} = \Phi(\hat{\gamma}_{q1} + \hat{\gamma}_{q3} + \hat{\gamma}_{q6} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q)$ は男子が女性教員に直接質問する確率、 $\hat{P}_{BM} = \Phi(\hat{\gamma}_{q1} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q)$ は男子が男性教員に直接質問する確率を表す。同様に、教科 s_j^* を受験した女子については、

$$\begin{aligned}\tau_{PG} &:= \frac{\Delta\Phi(\hat{\theta})}{\Delta d_{Fik}} \Big|_{d_{s_j^*}=1, d_{Gi}=1} = \Phi\left(\sum_{k=1}^7 \hat{\gamma}_{qk} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q\right) - \Phi(\hat{\gamma}_{q1} + \hat{\gamma}_{q2} + \hat{\gamma}_{q4} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q) \\ &= \hat{P}_{GF} - \hat{P}_{GM}\end{aligned}$$

$\hat{P}_{GF} = \Phi(\sum_{k=1}^7 \hat{\gamma}_{qk} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q)$ は女子が女性教員に直接質問する確率、 $\hat{P}_{GM} = \Phi(\hat{\gamma}_{q1} + \hat{\gamma}_{q2} + \hat{\gamma}_{q4} + \bar{\mathbf{X}}_q\hat{\mathbf{B}}_q)$ は女子が男性教員に直接質問する確率を表す。また、これらの差は

$$\tau_{PD} := \tau_{PG} - \tau_{PB}$$

である。

これらを計算した結果は下記の表 4 にまとめられている。表中のアスタリスクは、デルタ法による標準誤差を用いた z 検定の結果である ((6)式の推定結果全体については付表 5、6、7 を参照)。

まず女性教員が質問確率に与えている影響 (\hat{P}_{BF} および \hat{P}_{GF}) を見ると、生徒の性別を問わず、その値は全て有意に正である。続いて、女性教員の偏微効果 (τ_{PB} および τ_{PG}) を見ると、これらも全て正であり、1 年生男子の英語以外は有意である。3 学年の効果の平均値を見ると、最も大きな値を示しているのは女子の数学 (0.1295) であり、次いで女子の理科 (0.0984)、国語 (0.0889)、英語 (0.0855) と続く。その次に大きいのが男子の数学であるが、その 3 学年平均値は 0.0722 であり、女子の最小値である社会 (0.0715) とほとんど変わらない。また、男女生徒間の効果差を示す τ_{PD} の値も全て正であり、3 年生の社会と数学以外は有意である。

要するに、各教科の担当教員が女性であることによって、生徒が教員に質問する確率は相対的に高まっている。これは大学生に関する先行研究の指摘 (Brooks, 1982; Bowers, 1986;

Pearson and West, 1991) と矛盾しない結果である。そして、この傾向は男子よりも女子においてより顕著に表れている。ただし、 \hat{P}_{BF} と \hat{P}_{MF} 、 \hat{P}_{BM} と \hat{P}_{GM} をそれぞれ比べると、概して前者の差よりも後者の差の方が大きい。本稿のデータの場合は、女性教員が質問を促進しているというよりも、むしろ、教員が男性である場合の女子の質問確率の落ち込みが大きいと言ふべきであろう。

表 4 質問確率の予測値および女性教員の偏微効果

	社会	英語	国語	数学	理科
1年生					
\hat{P}_{BF}	0.1851 ***	0.2046 ***	0.1829 ***	0.3057 ***	0.2214 ***
\hat{P}_{BM}	0.1445 ***	0.2025 ***	0.1384 ***	0.2385 ***	0.1890 ***
τ_{PB}	0.0406 ***	0.0021	0.0444 ***	0.0672 ***	0.0324 ***
\hat{P}_{GF}	0.1069 ***	0.1841 ***	0.1374 ***	0.2998 ***	0.1517 ***
\hat{P}_{GM}	0.0440 ***	0.1197 ***	0.0747 ***	0.1820 ***	0.0799 ***
τ_{PG}	0.0629 ***	0.0644 ***	0.0627 ***	0.1177 ***	0.0718 ***
τ_{PD}	0.0223 *	0.0623 ***	0.0183 **	0.0505 ***	0.0394 ***
2年生					
\hat{P}_{BF}	0.1902 ***	0.2034 ***	0.1926 ***	0.3028 ***	0.2541 ***
\hat{P}_{BM}	0.1339 ***	0.1860 ***	0.1291 ***	0.2617 ***	0.2195 ***
τ_{PB}	0.0563 ***	0.0174 **	0.0635 ***	0.0411 ***	0.0346 ***
\hat{P}_{GF}	0.1211 ***	0.2064 ***	0.1803 ***	0.3572 ***	0.2221 ***
\hat{P}_{GM}	0.0459 ***	0.1216 ***	0.0926 ***	0.2120 ***	0.1241 ***
τ_{PG}	0.0752 ***	0.0847 ***	0.0877 ***	0.1452 ***	0.0980 ***
τ_{PD}	0.0189	0.0674 ***	0.0241 ***	0.1041 ***	0.0634 ***
3年生					
\hat{P}_{BF}	0.1869 ***	0.2278 ***	0.1970 ***	0.3954 ***	0.2892 ***
\hat{P}_{BM}	0.1261 ***	0.1929 ***	0.1289 ***	0.2871 ***	0.2532 ***
τ_{PB}	0.0608 ***	0.0349 ***	0.0681 ***	0.1084 ***	0.0360 ***
\hat{P}_{GF}	0.1514 ***	0.2862 ***	0.2449 ***	0.4671 ***	0.3340 ***
\hat{P}_{GM}	0.0750 ***	0.1788 ***	0.1286 ***	0.3414 ***	0.2086 ***
τ_{PG}	0.0765 ***	0.1073 ***	0.1163 ***	0.1257 ***	0.1254 ***
τ_{PD}	0.0157	0.0725 ***	0.0482 ***	0.0173	0.0894 ***
平均					
\hat{P}_{BF}	0.1874	0.2119	0.1908	0.3347	0.2549
\hat{P}_{BM}	0.1348	0.1938	0.1321	0.2624	0.2205
τ_{PB}	0.0525	0.0181	0.0587	0.0722	0.0343
\hat{P}_{GF}	0.1265	0.2255	0.1875	0.3747	0.2359
\hat{P}_{GM}	0.0549	0.1401	0.0986	0.2451	0.1375
τ_{PG}	0.0715	0.0855	0.0889	0.1295	0.0984
τ_{PD}	0.0190	0.0674	0.0302	0.0573	0.0641

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

5-3. 質問行動を考慮した条件付き平均処理効果

続いて、前述の手順に沿って(7)式の IV 推定を行い、質問行動を考慮したうえでの女性教員の条件付き平均処理効果を計算する。

教科 s_j^* を受験した男子生徒 i が女性教員の指導を受けており、かつ教員への直接質問を行っ

ている場合、4つのダミー変数の値はそれぞれ $q_{ik} = 1$ 、 $d_{sj} = 1$ 、 $d_{Gi} = 0$ 、 $d_{Fik} = 1$ となる。この場合の得点を $y_{ik(1,1,0,1)}$ と表そう。同様に、質問を行っていない場合の得点は $y_{ik(0,1,0,1)}$ と書ける。すると、女性教員の指導を受けている男子の成績の期待値は、質問確率によるこれらの加重和として、次のように表せる。

$$\begin{aligned}\hat{P}_{BF}\hat{y}_{ik(1,1,0,1)} + (1 - \hat{P}_{BF})\hat{y}_{ik(0,1,0,1)} &= \hat{y}_{ik(0,1,0,1)} + \hat{P}_{BF}(\hat{y}_{ik(1,1,0,1)} - \hat{y}_{ik(0,1,0,1)}) \\ &= \hat{y}_{ik(0,1,0,1)} + \hat{P}_{BF}(\hat{\zeta}_1 + \hat{\zeta}_3 + \hat{\zeta}_6) \\ &= \hat{y}_{ik(0,1,0,1)} + \hat{P}_{BF}\hat{M}_{BF}\end{aligned}$$

ここで、 $\hat{M}_{BF} = \hat{\zeta}_1 + \hat{\zeta}_3 + \hat{\zeta}_6$ は質問ダミーの限界効果、つまり女性教員への質問によって男子生徒が得る限界的な得点の増分である。

同様に、この生徒が男性教員の指導を受けている場合の成績は、それぞれ $y_{ik(1,1,0,0)}$ 、 $y_{ik(0,1,0,0)}$ と表せる。その期待値は、

$$\begin{aligned}\hat{P}_{BM}\hat{y}_{ik(1,1,0,0)} + (1 - \hat{P}_{BM})\hat{y}_{ik(0,1,0,0)} &= \hat{y}_{ik(0,1,0,0)} + \hat{P}_{BM}(\hat{y}_{ik(1,1,0,0)} - \hat{y}_{ik(0,1,0,0)}) \\ &= \hat{y}_{ik(0,1,0,0)} + \hat{P}_{BM}\hat{\zeta}_1 \\ &= \hat{y}_{ik(0,1,0,0)} + \hat{P}_{BM}\hat{M}_{BM}\end{aligned}$$

である。 $\hat{M}_{BM} = \hat{\zeta}_1$ は、男性教員への直接質問によって得られる限界的な得点の増分である。男子に対する女性教員の条件付き平均処理効果は、これらの差として表せる。すなわち、

$$\begin{aligned}\tau_{QB} &:= \hat{y}_{ik(0,1,0,1)} + \hat{P}_{BF}\hat{M}_{BF} - [\hat{y}_{ik(0,1,0,0)} + \hat{P}_{BM}\hat{M}_{BM}] \\ &= [\hat{y}_{ik(0,1,0,1)} - \hat{y}_{ik(0,1,0,0)}] + [\hat{P}_{BF}\hat{M}_{BF} - \hat{P}_{BM}\hat{M}_{BM}] \\ &= (\hat{\gamma}_3 + \hat{\gamma}_6) + [\hat{P}_{BF}\hat{M}_{BF} - \hat{P}_{BM}\hat{M}_{BM}] \\ &= \tau_{Q_0B} + \tau_{Q_1B}\end{aligned}\tag{8}$$

である。ここで、 $\tau_{Q_0B} = \hat{\gamma}_3 + \hat{\gamma}_6$ は、質問を行わない場合の男女教員間の効果差を表している。一方、 $\tau_{Q_1B} = \hat{P}_{BF}\hat{M}_{BF} - \hat{P}_{BM}\hat{M}_{BM}$ は、質問を行う場合の男女教員間の効果の期待値の差を表している。女性教員の条件付き平均処理効果 τ_{QB} は、それらの合計として得られる。

女子に対する女性教員の条件付き平均処理効果も同様に考えると、

$$\begin{aligned}\tau_{QG} &:= \hat{y}_{ik(0,1,1,1)} + \hat{P}_{GF}\sum_{k=1}^7\hat{\zeta}_k - [\hat{y}_{ik(0,1,1,0)} + \hat{P}_{GM}(\hat{\zeta}_1 + \hat{\zeta}_2 + \hat{\zeta}_4)] \\ &= [\hat{y}_{ik(0,1,1,1)} - \hat{y}_{ik(0,1,1,0)}] + \left[\hat{P}_{GF}\sum_{k=1}^7\hat{\zeta}_k - \hat{P}_{GM}(\hat{\zeta}_1 + \hat{\zeta}_2 + \hat{\zeta}_4)\right] \\ &= (\hat{\gamma}_3 + \hat{\gamma}_5 + \hat{\gamma}_6 + \hat{\gamma}_7) + (\hat{P}_{GF}\hat{M}_{GF} - \hat{P}_{GM}\hat{M}_{GM}) \\ &= \tau_{Q_0G} + \tau_{Q_1G}\end{aligned}\tag{9}$$

と表せる。 $\tau_{Q_0G} = \hat{\gamma}_3 + \hat{\gamma}_5 + \hat{\gamma}_6 + \hat{\gamma}_7$ は、質問を行わない場合の男女教員間の効果差である。 $\hat{M}_{GF} = \sum_{k=1}^7 \hat{\zeta}_k$ および $\hat{M}_{GM} = \hat{\zeta}_1 + \hat{\zeta}_2 + \hat{\zeta}_4$ は、それぞれ女性教員、男性教員への直接質問による限界的な得点の増分である。 $\tau_{Q_1G} = \hat{P}_{GF}\hat{M}_{GF} - \hat{P}_{GM}\hat{M}_{GM}$ は、質問を行う場合の男女教員間の効果の期待値の差である。

5-4. 分析結果

(8)式および(9)式に現れる要素のうち、質問確率については前節ですでに検討した。続いて、質問による得点の限界増分について確認しておこう。下記の表5に、それぞれの推定値と男女教員間の差、すなわち $\hat{M}_{BD} = \hat{M}_{BF} - \hat{M}_{BM}$ および $\hat{M}_{GD} = \hat{M}_{GF} - \hat{M}_{GM}$ を示している。表中のアスタリスクは、(7)式においてそれぞれの値を0とする線形制約を検定した結果である((7)式の推定結果全体については付表8、9、10を参照)。

表5 質問による得点の限界増分

	社会	英語	国語	数学	理科
1年生					
\hat{M}_{BF}	0.0379	0.1065 ***	0.0365 **	0.0928 ***	0.0926 ***
\hat{M}_{BM}	0.0939 ***	0.0743 ***	0.0390 **	0.0868 ***	0.0965 ***
\hat{M}_{BD}	-0.0560 *	0.0322	-0.0025	0.0060	-0.0039
\hat{M}_{GF}	0.1347 ***	0.1835 ***	0.1486 ***	0.1931 ***	0.1671 ***
\hat{M}_{GM}	0.2139 ***	0.1927 ***	0.1184 ***	0.1734 ***	0.1957 ***
\hat{M}_{GD}	-0.0792 **	-0.0092	0.0302	0.0197	-0.0286
2年生					
\hat{M}_{BF}	0.0618 *	0.1366 ***	0.0381 **	0.1160 ***	0.1045 ***
\hat{M}_{BM}	0.1043 ***	0.1482 ***	0.0614 ***	0.1128 ***	0.0996 ***
\hat{M}_{BD}	-0.0425	-0.0116	-0.0233	0.0031	0.0049
\hat{M}_{GF}	0.2558 ***	0.2558 ***	0.1813 ***	0.2373 ***	0.2208 ***
\hat{M}_{GM}	0.2786 ***	0.3267 ***	0.1914 ***	0.2335 ***	0.2552 ***
\hat{M}_{GD}	-0.0228	-0.0709 ***	-0.0102	0.0038	-0.0344
3年生					
\hat{M}_{BF}	0.1431 ***	0.1172 ***	0.0565 ***	0.1312 ***	0.0543 *
\hat{M}_{BM}	0.1206 ***	0.1617 ***	0.0280	0.1517 ***	0.0838 ***
\hat{M}_{BD}	0.0224	-0.0444 *	0.0285	-0.0204	-0.0295
\hat{M}_{GF}	0.3280 ***	0.3564 ***	0.1963 ***	0.3011 ***	0.2272 ***
\hat{M}_{GM}	0.3031 ***	0.3699 ***	0.2550 ***	0.3355 ***	0.2867 ***
\hat{M}_{GD}	0.0249	-0.0135	-0.0587 **	-0.0343	-0.0595 *
平均					
\hat{M}_{BF}	0.0809	0.1201	0.0437	0.1133	0.0838
\hat{M}_{BM}	0.1063	0.1280	0.0428	0.1171	0.0933
\hat{M}_{BD}	-0.0253	-0.0079	0.0009	-0.0038	-0.0095
\hat{M}_{GF}	0.2395	0.2653	0.1754	0.2438	0.2050
\hat{M}_{GM}	0.2652	0.2964	0.1883	0.2474	0.2459
\hat{M}_{GD}	-0.0257	-0.0312	-0.0129	-0.0036	-0.0408

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

まず男女生徒間で比較すると、総じて女子の増分の方が男子よりも大きい傾向がある。ここで用いている質問ダミーは、単に分からないことがあった場合に教員に直接質問するか否かのみを表しており、その具体的な頻度や内容はコントロールされていない。そうした面の重要性はいくつかの先行研究でも指摘されている (King and Roshenshine, 1993; Harper et al., 2003)。こうした面で、女子と男子の間には傾向的な相違があるのかもしれない。

ここで特に確認しておきたいのは、教員の性別による差の有無である。まず男子について \hat{M}_{BD} を確認すると、1 年生の社会と 3 年生の英語の値が 10%水準で有意に負であるが、それ以外の値は全て非有意である。続いて女子について \hat{M}_{GD} を確認すると、1 年生の社会、2 年生の英語、および 3 年生の国語について 5%水準で有意な値が見られる。いずれの値も負であり、男性教員の場合の増分の方が大きいことを示している。が、それ以外の 12 個の値は全て非有意である。概して、成績に対する質問の効果そのものについては、教員の性別による差はさほど明瞭ではないと言えよう。

これを踏まえたうえで、質問行動も含めた女性教員の条件付き平均処理効果を確認しよう。(8)式および(9)式の計算結果は下記の表 6 にまとめられている。アスタリスクはそれぞれの値の有意性を示している。 τ_{Q_0B} および τ_{Q_0G} については、(7)式においてそれぞれの値を 0 とする線形制約を検定した結果、それ以外についてはデルタ法による標準誤差を用いた z 検定の結果である。

まず、男女生徒それぞれについて確認しておこう。男子に対する女性教員のトータルの効果 τ_{QB} は、1 年生と 2 年生の英語、および 3 年生の国語で有意に負となっている。つまり、これらの学年・教科においては男性教員の方が相対的によい影響を与えている。それ以外の大部分の値が非有意であることや、3 年生の理科のみについて有意な正值となっていることなどは、表 3 とほぼ同様である。一方、女子に対する女性教員のトータルの効果 τ_{QG} は、1 年生の 4 教科、2 年生の全教科、3 年生の 4 教科で有意に正の値となっている。これも表 3 と同様の傾向である。

次に質問の効果を確認しよう。これについては男女生徒間の違いが顕著である。まず男子については、 τ_{Q_1B} は 3 年生の社会について 10%水準で有意な値があるのみで、他は全て非有意である。これに対して、女子の τ_{Q_1G} は 1 年生の 4 教科、2 年生の全教科、および 3 年生の 4 教科で有意に正の値を示している。つまり、教員への質問の効果の大きさについて、男子生徒には教員の性別による違いはほとんど見られないのに対して、女子生徒には明らかな違いが見られる。先に確認したとおり、女子の質問の限界増分が比較的大きいことに加えて、男性教員に対する女子の質問確率の落ち込みが大きいことが、このような結果に繋がっていると考えられる。

続いて、質問を行わない場合の効果について見ておこう。男子の τ_{Q_0B} を見ると、1 年生の英語と 3 年生の国語で、値は有意に負となっている。また、3 年生の理科の値は逆に有意に正である。それ以外の値は全て非有意である。これに対して、女子の τ_{Q_0G} を見ると、1 年生

の英語、および 2、3 年生の英語・数学・理科でそれぞれ有意に正の値となっている。また、2 年生の社会の値も 10%水準で有意に正である。つまり、これらの学年・教科における同性教員の効果には、質問の有無だけに帰せられない部分が含まれている。

女子に対する女性教員の効果を教科別に見ると、最も明瞭な結果が表れているのはやはり英語である。3 学年を通じて、女子に対する女性教員の効果 τ_{QG} 、 τ_{Q_0G} 、および τ_{Q_1G} の値は全て有意に正である。つまり、質問によって生じる効果と、それに帰せられない女性教員の効果が両方とも観察される。質問の効果がトータルの効果に占める割合 τ_{Q_1G}/τ_{QG} を計算すると、1 年生が 17.9%、2 年生が 22.1%、3 年生が 45.6%となる。

表 6 質問行動を考慮した女性教員の条件付き平均処理効果

	社会	英語	国語	数学	理科
1年生					
τ_{Q_0B}	0.0100	-0.0380 ***	-0.0035	-0.0170	0.0051
τ_{Q_1B}	-0.0066	0.0067	0.0013	0.0077	0.0023
τ_{QB}	0.0034	-0.0312 ***	-0.0022	-0.0093	0.0074
τ_{Q_0G}	0.0198	0.0491 ***	-0.0038	0.0113	0.0196
τ_{Q_1G}	0.0050	0.0107 ***	0.0116 ***	0.0263 ***	0.0097 **
τ_{QG}	0.0248 *	0.0598 ***	0.0077	0.0376 ***	0.0293 **
2年生					
τ_{Q_0B}	0.0069	-0.0170	0.0024	0.0018	0.0139
τ_{Q_1B}	-0.0022	0.0002	-0.0006	0.0056	0.0047
τ_{QB}	0.0047	-0.0168 *	0.0018	0.0074	0.0186
τ_{Q_0G}	0.0276 *	0.0459 ***	0.0118	0.0450 ***	0.0275 **
τ_{Q_1G}	0.0182 ***	0.0130 ***	0.0149 ***	0.0353 ***	0.0174 ***
τ_{QG}	0.0458 ***	0.0590 ***	0.0268 ***	0.0803 ***	0.0449 ***
3年生					
τ_{Q_0B}	-0.0170	-0.0112	-0.0342 **	-0.0012	0.0712 ***
τ_{Q_1B}	0.0115 *	-0.0045	0.0075	0.0084	-0.0055
τ_{QB}	-0.0055	-0.0157	-0.0266 **	0.0071	0.0657 ***
τ_{Q_0G}	-0.0041	0.0428 ***	0.0004	0.0374 **	0.0561 ***
τ_{Q_1G}	0.0270 ***	0.0358 ***	0.0153 ***	0.0261 **	0.0161
τ_{QG}	0.0229 *	0.0786 ***	0.0157	0.0636 ***	0.0722 ***
平均					
τ_{Q_0B}	-0.0001	-0.0221	-0.0118	-0.0055	0.0301
τ_{Q_1B}	0.0009	0.0008	0.0027	0.0072	0.0005
τ_{QB}	0.0009	-0.0212	-0.0090	0.0017	0.0306
τ_{Q_0G}	0.0144	0.0459	0.0028	0.0313	0.0344
τ_{Q_1G}	0.0167	0.0199	0.0139	0.0292	0.0144
τ_{QG}	0.0311	0.0658	0.0167	0.0605	0.0488

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

理数系の教科についても比較的明瞭な結果が得られている。数学については、 τ_{QG} と τ_{Q1G} は全学年とも有意に正、 τ_{Q0G} も2年生と3年生は有意に正である。2年生と3年生について τ_{Q1G}/τ_{QG} を計算すると、それぞれ43.9%、41.1%となる。理科については、 τ_{QG} が全学年とも有意に正であり、 τ_{Q1G} は1年生と2年生、 τ_{Q0G} は2年生と3年生で有意に正である。3つとも有意な値を示している2年生について τ_{Q1G}/τ_{QG} を計算すると、38.8%となる。

国語と社会についても、質問の効果 τ_{Q1G} は、1年生の社会以外では有意に正である。一方、 τ_{Q0G} は2年生の社会で10%水準で有意に正の値を示しているが、それ以外では全て非有意である。つまり、これら2科目における女性教員の条件付き平均処理効果が観察される場合、それは男女教員間での質問のしやすさの違いによって決定されていると考えられる。

6. 結論

本研究では、日本の中学校の各学年において、生徒と教員の性別の組み合わせが学習成果に与える影響を、「平成15年度教育課程実施状況調査」の個票データを用いて計量的に分析した。

分析から得られた主な結論は次のとおりである。第一に、生徒と教員の性別の組み合わせは、生徒の成績に影響を与えていることが分かった。男女生徒のいずれについても、同じ性別の教員に教わった方が、成績が多少向上する教科が観察される。これは、女子においてとりわけ顕著である。3学年5教科のうち、同性教員による正の効果が観察されたのは男子では3教科であったのに対して、女子では12教科であった。

第二に、生徒と教員の性別の組み合わせの効果は、教科によって多少の違いが見られた。最も明らかな傾向が見られたのは英語で、女子は女性教員、男子は男性教員との組み合わせがそれぞれの成績を高めていることが分かった。また、海外の先行研究で注目されることの多い理系教科については、女子と女性教員との組み合わせが全学年を通じて数学と理科の成績を高めている一方、男子と男性教員の組み合わせには一貫した効果を見出せなかった。

第三に、生徒と教員の性別の組み合わせは、生徒の質問行動に影響を与えていることが分かった。教員が男性である場合の方が、女性である場合よりも、生徒の質問確率は低下する。これは生徒の性別を問わず観察される傾向であるが、全学年・教科を通じて、男性教員に対する女子の質問確率の低下幅は、男子のそれよりも大きい。ただし、低下傾向そのものは男子にも見られることから、教員側の行動におけるバイアスの問題というよりは、教員の性別に対する生徒側の反応の問題と見るべきであろう。

第四に、女子の成績に対する女性教員の正の効果の一部は、質問確率の違いに起因している可能性が示された。このような質問の効果は、男子にはほとんど見られない。上述のとおり男性教員に対する女子の質問確率の低下幅が比較的大きいこと、および質問による女子の成績の限界増分が男子よりも大きいことが、この結果を生んでいると考えられる。これは、女子生徒の学習における質問行動の重要性を示す結果である。特に男性教員は、女子生

徒の質問の喚起にいつそう配慮することで、さらなる成績向上が望める可能性がある。

第五に、質問の効果をコントロールしてもなお、そこに帰せられない同性教員の正の効果が、特に女子の英語と数学、理科において残っていることが確認された。つまり、この効果は文系教科と理系教科にまたがって観察されている。それが効果全体に占めている割合は、数学、理科および3年生の英語では60%前後、1年生と2年生の英語では80%前後に及ぶ。他方、男子と比べて女子の成績が最も優っている国語では、この効果は観察されない。また、この正の効果は男子にはあまり見られず、1年生の英語と3年生の国語で確認される程度である。これらの結果全体に適合するステレオタイプの存在は考えにくい。一方、男女生徒のいずれにおいても、残っているのはほぼ全てが（3年生男子の理科を例外とすれば）同性教員の正の効果であることから、ロールモデル仮説とは矛盾しない結果と言えるであろう。ただし、ここで考慮されていない何らかの別要因の影響である可能性は、むしろ排除できない。

最後に、本稿の分析に残る課題に触れておく。本稿の分析では5教科のクロスセクションデータをプールして、教科共通の個体効果をコントロールした推定を行った。しかし、それぞれの教科に固有の個体効果はコントロールできていない。例えばパネルデータの利用等によってこの効果をコントロールすれば、本稿の結果は変化する可能性がある。また、本稿では質問行動を内生変数として取り扱い、やはり科目共通の個体効果への対処も行った。ただし、得点の推定に質問ダミーが一方的に含まれる形を取っているため、成績と質問行動が同時決定である可能性については対処できていない。この点についても改善の余地が残されている。

以上

参考文献

- Antecol, H., O. Eren and S. Osbeklik (2014) “The effect of teacher gender on student achievement in primary school: evidence from a randomized experiment.” *Journal of Labor Economics* 33(1): 63-89.
- Beilcock, S. L., E. A. Gunderson, G. Ramirez and S. C. Levine (2010) “Female Teacher’s Math Anxiety Affects Girls’ Math Achievement.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(5): 1060-1063.
- Bettinger, E. and B. T. Long (2005) “Do Faculty Serve as Role Models? The Impact of Instructor Gender on Female Students.” *American Economic Review* 95: 152-157.
- Blonder R., S. Rap, R. Mamlok-naaman and A. Hofstein (2015) “Questioning behavior of students in the inquiry chemistry: differences between sectors and genders in the Israeli context”, *International journal of Science and Mathematics Education*, 13: 705-732.
- Bowers, John W. (1986) “Classroom communication apprehension: A survey.” *Communication Education* 35(4): 372-378.
- Brooks, Virginia R. (1982) “Sex Differences in Student Dominance Behavior in Female and Male Professors’ Classrooms.” *Sex Roles* 8(7): 683-690.
- Canada, Katherine and Richard Pringle (1995) “The Role of Gender in College Classroom Interactions: A Social Context Approach.” *Sociology of Education* 68: 161-186.
- Canes, B. and H. Rosen (1995) “Following in Her Footsteps? Faculty Gender Composition and Women’s Choice of College Majors”, *Industrial and Labor Relations Review* 48, pp.486-504.
- Carrell S. E., M. E. Page and J. E. West (2010) “Sex and science: How professor gender perpetuates the gender gap”, *Quarterly Journal of Economics* 125(3): 1101-1114.
- Carrell S. E. and J. E. West (2010) “Does professor quality matter? Evidence from random assignment of students to professors”, *Journal of Political Economy* 118: 439-464.
- Chin C. and J. Osborne (2008) “Students’ questions: a potential for teaching and learning science”, *Studies in Science Education* 44(1): 1-39.
- Chin C. and J. Osborne (2010a) “Students’ questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science”, *Journal of Research in Science Teaching* 47(7): 883-908.
- Chin C. and J. Osborne (2010b) “Supporting argumentation through students’ questions: Case studies in science classrooms”, *Journal of the Learning Sciences* 19: 230-284.
- Cho, I. (2012) “The effect of teacher-student gender matching: Evidence from OECD countries”, *Economics of Education Review* 31: 54-67.

- Crawford M. and M. MacLeod (1990) "Gender in the college classroom: An assessment of the "chilly climate" for women", *Sex Roles* 23(3): 101-122.
- Dee T. S.(2007) "Teachers and the gender gaps in student achievement", *The Journal of Human Resources* 42(3): 158-165.
- Dkeidek I., R. Mamlok-Naaman and A. Hofstein (2010) "Effect of culture on high-school students' question-asking ability resulting from an inquiry-oriented chemistry laboratory", *International Journal of Science and Mathematics Education* 9:1305-1331.
- Ehrenberg, R. G., D. D. Goldhaber and D. J. Brewer(1995) "Do teachers' race, gender, and ethnicity matter? Evidence from the National Educational Longitudinal Study of 1988", *Industrial and Labor Relation review* 48: 547-561.
- Good, T. L., R. L. Slavings, K. H. Harel and H. Emerson(1987) "Student passivity: A study of question askint in K-12 classrooms", *Sociology of Education* 60: 181-199.
- Harper K. A., E. Etkina and Y. Lin(2003) "Encouraging and analyzing student questions in a large physics course: meaningful patterns for instructors", *Journal of Research in Science Teaching* 40:776-791.
- Hoffman, F. and P. Orepoulos(2009) "A professor like me: The influence of instructor gender on college attainment", *The Journal of Human Resources* 44(2): 479-494.
- Holmlund, H. and K. Sund(2008) "Is the gender gap in school performance affected by the sex of the teacher?", *Labor Economics* 15: 37-53.
- Keeling, L., K. M. Polacek and E. L. Ingram(2009) "A statistical analysis of student questions in a cell biology laboratory", *Life Science Education*, 8: 131-139.
- King, A.(1992) "Facilitating elaborative learning through guided student-generated questioning", *Educational Psychologist* 27(1): 111-126.
- King, A. and B. Rosenshine(1993) "Effects of guided cooperative-questioning on children's knowledge construction", *Journal of Experimental Education* 6: 127-148.
- Koch, A. and S. G. Eckstein(1991) "Improvements of reading comprehension of physics texts by students' question formulation", *International Journal of Science Education* 13: 473-485.
- Lavy, V. (2008) "Do gender stereotypes reduce girls' or boys' human capital outcomes? Evidence from a natural experiment", *Journal of Public Economics* 92: 2083-2105.
- Mundlak, Y.(1978) "On the pooling of time series and cross section data", *Econometrica* 46(1): 69-85.
- Muralidharan, K. and K. Sheth(2016) "Bridging education gender gaps in developing countries: The role of female teachers", *Journal of Human Resources* 51(2): 269-297.

- Neumark, D. and R. Gardecki(1998) “Women helping women? Role model and mentoring effects on female Ph.D. students in economics”, *The Journal of Human Resources* 33: 220-246.
- Nixon L. A. and M. D. Robinson(1989) “The educational attainment of young women: Role model effects of high school faculty”, *Demography* 36(2): 185-194.
- Pearson, J. C. and R. West(1991) “An initial investigation of the effects of gender on student questions in the classroom: Developing a descriptive base”, *Communication Education* 40: 22-32.
- Paredes, V.(2014) “A teacher like me or student like me? Role model versus teacher bias effect”, *Economics of Education Review* 39: 38-49.
- Price, J.(2010) “The effect of instructor race and gender on student persistence in STEM fields”, *Economics of Education Review* 29: 901–910.
- Rocca, K. A.(2010) “Student participation in the college classroom: An extended multidisciplinary literature review”, *Communication Education* 59(2): 185-213.
- Rosenshine, R., C. Meister and S. Chapman (1996) “Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies”, *Review of Educational Research* 66(2): 181-221.
- Rothstein, D. S.(1995) “Do female faculty influence female students educational and labor market attainments?”, *Industrial and Labor Relation review* 48: 515-530.
- Spencer, S. J., C. M. Steele and D. M. Quinn (1999) “Stereotypes threat and women’s math performance”, *Journal of Experimental Social Psychology* 35: 4-28.
- Steele, C. M. (1997) “A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance”, *American Psychologist* 52(6): 613-629.
- Sternglanz S. H. and Lyberger-Ficek, S.(1977) “Sex differences in student-teacher interactions in the college classroom”, *Sex Roles*, 3(4): 345-352.
- Wooldridge, J. M. (2010) *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data (Second Edition)*, The MIT Press.
- Zoller, U.(1987) “The fostering of question-asking capability: A meaningful aspect of problem-solving in chemistry”, *Journal of Chemical Education* 64: 510-512.

付表1 説明変数の記述統計量

		1年生			2年生			3年生		
		N	Mean	Std.Dev.	N	Mean	Std.Dev.	N	Mean	Std.Dev.
教員属性										
女性教員	当該教科の担当教員が女性であれば1、男性であれば0	2517	0.331	0.471	2491	0.348	0.477	2497	0.323	0.468
教職経験年数	当該教員の教職経験年数	2493	16.390	9.074	2473	16.323	8.725	2487	17.295	8.148
学級属性										
学級規模	各学級の生徒数	2463	34.199	5.878	2411	34.704	5.585	2466	34.534	5.568
女子生徒比率	各学級における女子生徒数の比率	2557	0.486	0.098	2535	0.486	0.097	2530	0.485	0.093
学校属性										
公立大都市部	東京23区あるいは政令指定都市の公立学校であれば1、それ以外は0	2557	0.155	0.362	2535	0.155	0.362	2530	0.158	0.365
公立都市部	市に所在する公立学校であれば1、それ以外は0	2557	0.539	0.499	2535	0.540	0.499	2530	0.543	0.498
公立町村部	町村に所在する公立学校であれば1、それ以外は0	2557	0.248	0.432	2535	0.249	0.432	2530	0.249	0.433
国私立	国私立の学校であれば1、それ以外は0	2557	0.057	0.233	2535	0.057	0.232	2530	0.049	0.217
生徒属性										
女子生徒	当該生徒が女子であれば1、男子であれば0	83477	0.484	0.500	82853	0.485	0.500	75404	0.485	0.500
睡眠時間	一日にどのくらい睡眠時間をとるか 1:6時間未満、2:6-7時間、3:7-8時間、4:8-9時間、5:9-10時間、6:10時間以上	82677	3.010	1.169	82035	2.746	1.130	74387	2.340	1.086
朝食	学校に行く前に朝食をとるか 1:全く/ほとんどとらない、2:とらないことが多い、3:たいていとる、4:必ずとる	82617	3.615	0.748	81968	3.580	0.790	74318	3.522	0.848
持参物確認	持ち物を前日あるいは当日朝に確認するか 1:全く/ほとんど確認しない、2:確認しないことが多い、3:たいてい確認する、4:必ず確認する	82819	3.160	0.925	82166	3.098	0.958	74475	3.108	0.946
学校外学習	塾/家庭教師を利用していれば1、利用していなければ0(社会)	50167	0.270	0.444	49746	0.320	0.466	45284	0.501	0.500
	塾/家庭教師を利用していれば1、利用していなければ0(英語)	49749	0.518	0.500	49471	0.575	0.494	44789	0.686	0.464
	塾/家庭教師を利用していれば1、利用していなければ0(国語)	50131	0.314	0.464	49350	0.350	0.477	44986	0.499	0.500
	塾/家庭教師を利用していれば1、利用していなければ0(数学)	49770	0.484	0.500	49381	0.550	0.498	44924	0.679	0.467
	塾/家庭教師を利用していれば1、利用していなければ0(理科)	49935	0.284	0.451	49480	0.344	0.475	35926	0.528	0.499

付表 2 (4) 式の推定結果 (1 年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
教科	0.0803 ***	0.0050	-0.1406 ***	0.0070	-0.1625 ***	0.0075	0.0064	0.0052	0.0735 ***	0.0052
女子生徒	0.0504 ***	0.0066	-0.0051	0.0064	-0.0177 ***	0.0064	0.0420 ***	0.0066	0.0453 ***	0.0065
女性教員	-0.0819 ***	0.0045	-0.0850 ***	0.0048	-0.0802 ***	0.0047	-0.1089 ***	0.0046	-0.0976 ***	0.0045
教科×女子生徒	-0.1043 ***	0.0070	0.2133 ***	0.0098	0.3441 ***	0.0105	-0.0912 ***	0.0073	-0.0983 ***	0.0072
女子生徒×女性教員	0.1796 ***	0.0061	0.1782 ***	0.0065	0.1551 ***	0.0064	0.2060 ***	0.0062	0.1999 ***	0.0061
教科×女性教員	0.0628 ***	0.0130	0.0597 ***	0.0100	0.0702 ***	0.0105	0.0986 ***	0.0105	0.1042 ***	0.0111
教科×女子生徒×女性教員	-0.1435 ***	0.0180	-0.0970 ***	0.0139	-0.1376 ***	0.0145	-0.1598 ***	0.0145	-0.1809 ***	0.0156
教員経験年数	0.0052 ***	0.0005	0.0051 ***	0.0005	0.0051 ***	0.0005	0.0051 ***	0.0005	0.0054 ***	0.0005
教員経験年数 ²	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000
学級規模	-0.0004	0.0012	-0.0005	0.0012	-0.0006	0.0012	-0.0006	0.0012	-0.0007	0.0012
学級規模 ²	0.0000 **	0.0000	0.0000 **	0.0000	0.0000 **	0.0000	0.0000 **	0.0000	0.0000 **	0.0000
女子生徒比率	-0.3960 ***	0.0240	-0.3933 ***	0.0240	-0.3996 ***	0.0240	-0.3875 ***	0.0240	-0.3874 ***	0.0240
公立都市部	0.0294 ***	0.0083	0.0294 ***	0.0083	0.0296 ***	0.0083	0.0292 ***	0.0083	0.0294 ***	0.0083
公立町村部	0.0043	0.0096	0.0043	0.0096	0.0045	0.0096	0.0044	0.0096	0.0045	0.0096
国私立	0.7665 ***	0.0120	0.7686 ***	0.0120	0.7695 ***	0.0120	0.7667 ***	0.0120	0.7666 ***	0.0120
学校外学習	0.1801 ***	0.0041	0.1822 ***	0.0041	0.1774 ***	0.0041	0.1831 ***	0.0041	0.1798 ***	0.0041
睡眠時間: 6-7h	0.0744 ***	0.0112	0.0747 ***	0.0112	0.0747 ***	0.0112	0.0747 ***	0.0112	0.0746 ***	0.0112
睡眠時間: 7-8h	0.1137 ***	0.0110	0.1141 ***	0.0110	0.1138 ***	0.0110	0.1144 ***	0.0110	0.1141 ***	0.0110
睡眠時間: 8-9h	-0.0245 **	0.0117	-0.0239 **	0.0117	-0.0245 **	0.0117	-0.0236 **	0.0117	-0.0242 **	0.0117
睡眠時間: 9-10h	-0.2326 ***	0.0148	-0.2323 ***	0.0148	-0.2323 ***	0.0148	-0.2318 ***	0.0148	-0.2321 ***	0.0148
睡眠時間: >10h	-0.5528 ***	0.0252	-0.5523 ***	0.0252	-0.5544 ***	0.0252	-0.5524 ***	0.0252	-0.5530 ***	0.0252
朝食: とらないことが多い	0.0765 ***	0.0205	0.0763 ***	0.0205	0.0766 ***	0.0205	0.0763 ***	0.0205	0.0765 ***	0.0205
朝食: たいていとる	0.2461 ***	0.0178	0.2460 ***	0.0178	0.2467 ***	0.0178	0.2455 ***	0.0178	0.2460 ***	0.0178
朝食: 必ずとる	0.5755 ***	0.0168	0.5755 ***	0.0168	0.5757 ***	0.0168	0.5750 ***	0.0168	0.5754 ***	0.0168
持参物確認: しないことが多い	0.1672 ***	0.0140	0.1674 ***	0.0140	0.1666 ***	0.0140	0.1667 ***	0.0140	0.1669 ***	0.0140
持参物確認: たいていとする	0.3353 ***	0.0121	0.3352 ***	0.0121	0.3349 ***	0.0121	0.3347 ***	0.0121	0.3349 ***	0.0121
持参物確認: 必ずする	0.4871 ***	0.0120	0.4876 ***	0.0120	0.4870 ***	0.0120	0.4868 ***	0.0120	0.4873 ***	0.0120
女性教員 (平均値)	-0.0052	0.0113	-0.0043	0.0113	0.0008	0.0113	0.0008	0.0113	-0.0028	0.0112
教員経験年数 (平均値)	0.0072 ***	0.0017	0.0073 ***	0.0017	0.0072 ***	0.0017	0.0072 ***	0.0017	0.0072 ***	0.0017
教員経験年数 ² (平均値)	-0.0002 ***	0.0000	-0.0002 ***	0.0000	-0.0002 ***	0.0000	-0.0002 ***	0.0000	-0.0002 ***	0.0000
定数項	-0.9249 ***	0.0367	-0.8849 ***	0.0367	-0.8824 ***	0.0367	-0.9075 ***	0.0367	-0.9229 ***	0.0367
sigma_u	0.7376		0.7377		0.7378		0.7377		0.7375	
sigma_e	0.5544		0.5540		0.5522		0.5540		0.5540	
rho	0.6390		0.6394		0.6410		0.6393		0.6392	
No. of students	81944		81944		81944		81944		81944	
No. of obs.	234575		234575		234575		234575		234575	
R-sq: within	0.0230		0.0244		0.0306		0.0241		0.0242	
R-sq: between	0.1652		0.1652		0.1660		0.1650		0.1654	
R-sq: overall	0.1357		0.1361		0.1378		0.1358		0.1361	
Chi-sq(3) : H ₀ : m=0	18.2654		18.5473		17.5400		17.3103		17.6888	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表 3 (4) 式の推定結果 (2 年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
教科	0.0736 ***	0.0053	-0.1385 ***	0.0072	-0.1675 ***	0.0074	-0.0105 **	0.0053	0.0971 ***	0.0052
女子生徒	0.0460 ***	0.0066	-0.0078	0.0065	-0.0246 ***	0.0065	0.0290 ***	0.0066	0.0543 ***	0.0066
女性教員	-0.0763 ***	0.0046	-0.0708 ***	0.0049	-0.0717 ***	0.0048	-0.1011 ***	0.0047	-0.0792 ***	0.0046
教科×女子生徒	-0.1084 ***	0.0072	0.2173 ***	0.0101	0.3492 ***	0.0099	-0.0506 ***	0.0074	-0.1420 ***	0.0072
女子生徒×女性教員	0.1829 ***	0.0061	0.1827 ***	0.0066	0.1616 ***	0.0064	0.2081 ***	0.0062	0.1879 ***	0.0062
教科×女性教員	0.0816 ***	0.0134	0.0567 ***	0.0101	0.0728 ***	0.0105	0.1085 ***	0.0106	0.0962 ***	0.0115
教科×女子生徒×女性教員	-0.1432 ***	0.0180	-0.1233 ***	0.0140	-0.1354 ***	0.0141	-0.1442 ***	0.0145	-0.1689 ***	0.0157
教員経験年数	0.0038 ***	0.0005	0.0037 ***	0.0005	0.0038 ***	0.0005	0.0036 ***	0.0005	0.0037 ***	0.0005
教員経験年数 ²	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000
学級規模	-0.0031 ***	0.0010	-0.0037 ***	0.0010	-0.0030 ***	0.0010	-0.0028 ***	0.0010	-0.0031 ***	0.0010
学級規模 ²	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000
女子生徒比率	-0.3817 ***	0.0250	-0.3824 ***	0.0250	-0.3857 ***	0.0251	-0.3770 ***	0.0251	-0.3758 ***	0.0251
公立都市部	0.0098	0.0084	0.0098	0.0084	0.0100	0.0084	0.0101	0.0084	0.0098	0.0084
公立町村部	-0.0066	0.0096	-0.0061	0.0096	-0.0065	0.0096	-0.0058	0.0096	-0.0071	0.0096
国私立	0.6704 ***	0.0125	0.6721 ***	0.0125	0.6748 ***	0.0125	0.6715 ***	0.0125	0.6738 ***	0.0125
学校外学習	0.1628 ***	0.0040	0.1673 ***	0.0041	0.1621 ***	0.0040	0.1661 ***	0.0041	0.1630 ***	0.0040
睡眠時間: 6-7h	0.0731 ***	0.0097	0.0732 ***	0.0097	0.0730 ***	0.0097	0.0731 ***	0.0097	0.0730 ***	0.0097
睡眠時間: 7-8h	0.0749 ***	0.0098	0.0752 ***	0.0098	0.0749 ***	0.0097	0.0753 ***	0.0098	0.0748 ***	0.0097
睡眠時間: 8-9h	-0.0858 ***	0.0111	-0.0853 ***	0.0111	-0.0861 ***	0.0111	-0.0854 ***	0.0111	-0.0862 ***	0.0111
睡眠時間: 9-10h	-0.3223 ***	0.0169	-0.3213 ***	0.0169	-0.3221 ***	0.0169	-0.3218 ***	0.0169	-0.3215 ***	0.0169
睡眠時間: >10h	-0.5774 ***	0.0288	-0.5768 ***	0.0288	-0.5770 ***	0.0288	-0.5757 ***	0.0288	-0.5762 ***	0.0288
朝食: とらないことが多い	0.0411 **	0.0193	0.0410 **	0.0193	0.0406 **	0.0192	0.0413 **	0.0193	0.0417 **	0.0193
朝食: たいいてとる	0.2306 ***	0.0164	0.2307 ***	0.0164	0.2302 ***	0.0164	0.2306 ***	0.0164	0.2317 ***	0.0164
朝食: 必ずとる	0.5548 ***	0.0153	0.5547 ***	0.0153	0.5544 ***	0.0153	0.5548 ***	0.0153	0.5558 ***	0.0153
持参物確認: しないことが多い	0.2157 ***	0.0134	0.2163 ***	0.0134	0.2160 ***	0.0134	0.2161 ***	0.0134	0.2164 ***	0.0134
持参物確認: たいいていする	0.3714 ***	0.0115	0.3718 ***	0.0115	0.3711 ***	0.0115	0.3714 ***	0.0115	0.3716 ***	0.0115
持参物確認: 必ずする	0.5286 ***	0.0115	0.5288 ***	0.0115	0.5286 ***	0.0115	0.5287 ***	0.0115	0.5289 ***	0.0115
女性教員 (平均値)	0.0409 ***	0.0113	0.0395 ***	0.0113	0.0442 ***	0.0113	0.0444 ***	0.0113	0.0414 ***	0.0113
教員経験年数 (平均値)	0.0018	0.0018	0.0017	0.0018	0.0016	0.0018	0.0020	0.0018	0.0020	0.0018
教員経験年数 ² (平均値)	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001
定数項	-0.8440 ***	0.0338	-0.8000 ***	0.0338	-0.8019 ***	0.0337	-0.8303 ***	0.0338	-0.8516 ***	0.0337
sigma_u	0.7416		0.7417		0.7419		0.7416		0.7417	
sigma_e	0.5520		0.5517		0.5496		0.5523		0.5512	
rho	0.6435		0.6438		0.6456		0.6433		0.6442	
No. of students	81416		81416		81416		81416		81416	
No. of obs.	231821		231821		231821		231821		231821	
R-sq: within	0.0188		0.0198		0.0273		0.0178		0.0218	
R-sq: between	0.1644		0.1645		0.1651		0.1642		0.1646	
R-sq: overall	0.1340		0.1342		0.1362		0.1336		0.1347	
Chi-sq(3) : H ₀ : m=0	28.4358		29.4056		31.2405		31.0766		28.3025	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表4 (4)式の推定結果 (3年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
教科	-0.0090 *	0.0053	-0.0760 ***	0.0073	-0.1406 ***	0.0079	0.0398 ***	0.0054	0.1069 ***	0.0059
女子生徒	0.0277 ***	0.0070	0.0333 ***	0.0068	0.0058	0.0068	0.0855 ***	0.0070	0.0876 ***	0.0069
女性教員	-0.0806 ***	0.0050	-0.0733 ***	0.0053	-0.0415 ***	0.0053	-0.0740 ***	0.0050	-0.0704 ***	0.0049
教科x女子生徒	0.0680 ***	0.0073	0.0977 ***	0.0103	0.3538 ***	0.0106	-0.1471 ***	0.0075	-0.1995 ***	0.0081
女子生徒x女性教員	0.1997 ***	0.0067	0.1863 ***	0.0072	0.1081 ***	0.0072	0.1619 ***	0.0067	0.1608 ***	0.0066
教科x女性教員	0.0767 ***	0.0134	0.0519 ***	0.0107	0.0178	0.0111	0.0690 ***	0.0122	0.1338 ***	0.0133
教科x女子生徒x女性教員	-0.1641 ***	0.0180	-0.1060 ***	0.0150	-0.0843 ***	0.0150	-0.1111 ***	0.0168	-0.1760 ***	0.0184
教員経験年数	0.0030 ***	0.0007	0.0029 ***	0.0007	0.0032 ***	0.0007	0.0030 ***	0.0007	0.0032 ***	0.0007
教員経験年数 ²	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000
学級規模	0.0013	0.0011	0.0011	0.0011	0.0009	0.0011	0.0011	0.0011	0.0013	0.0011
学級規模 ²	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
女子生徒比率	-0.2646 ***	0.0279	-0.2718 ***	0.0279	-0.2757 ***	0.0280	-0.2668 ***	0.0279	-0.2657 ***	0.0279
公立都市部	-0.0167 *	0.0091	-0.0166 *	0.0091	-0.0166 *	0.0091	-0.0163 *	0.0091	-0.0167 *	0.0091
公立町村部	-0.0709 ***	0.0103	-0.0709 ***	0.0103	-0.0705 ***	0.0103	-0.0704 ***	0.0103	-0.0714 ***	0.0103
国私立	0.4090 ***	0.0139	0.4103 ***	0.0139	0.4134 ***	0.0139	0.4119 ***	0.0139	0.4113 ***	0.0139
学校外学習	0.1838 ***	0.0046	0.1854 ***	0.0046	0.1860 ***	0.0046	0.1880 ***	0.0047	0.1803 ***	0.0046
睡眠時間: 6-7h	0.0189 **	0.0079	0.0193 **	0.0079	0.0193 **	0.0079	0.0192 **	0.0079	0.0190 **	0.0079
睡眠時間: 7-8h	-0.0319 ***	0.0088	-0.0313 ***	0.0088	-0.0311 ***	0.0088	-0.0312 ***	0.0088	-0.0319 ***	0.0088
睡眠時間: 8-9h	-0.2475 ***	0.0124	-0.2470 ***	0.0124	-0.2466 ***	0.0124	-0.2469 ***	0.0124	-0.2482 ***	0.0124
睡眠時間: 9-10h	-0.4669 ***	0.0232	-0.4661 ***	0.0232	-0.4653 ***	0.0232	-0.4652 ***	0.0232	-0.4676 ***	0.0232
睡眠時間: >10h	-0.6717 ***	0.0339	-0.6712 ***	0.0339	-0.6704 ***	0.0338	-0.6706 ***	0.0338	-0.6723 ***	0.0338
朝食: とらないことが多い	0.0880 ***	0.0185	0.0877 ***	0.0185	0.0875 ***	0.0185	0.0876 ***	0.0185	0.0870 ***	0.0185
朝食: たいいていとる	0.2508 ***	0.0160	0.2506 ***	0.0160	0.2506 ***	0.0159	0.2504 ***	0.0159	0.2502 ***	0.0160
朝食: 必ずとる	0.5437 ***	0.0147	0.5437 ***	0.0147	0.5436 ***	0.0147	0.5436 ***	0.0147	0.5433 ***	0.0147
持参物確認: しないことが多い	0.1509 ***	0.0147	0.1510 ***	0.0147	0.1513 ***	0.0147	0.1508 ***	0.0147	0.1512 ***	0.0147
持参物確認: たいいていする	0.2791 ***	0.0128	0.2792 ***	0.0128	0.2793 ***	0.0128	0.2792 ***	0.0128	0.2795 ***	0.0128
持参物確認: 必ずする	0.4241 ***	0.0128	0.4241 ***	0.0128	0.4240 ***	0.0128	0.4241 ***	0.0128	0.4244 ***	0.0128
女性教員(平均値)	0.0155	0.0118	0.0159	0.0118	0.0231 *	0.0118	0.0200 *	0.0118	0.0187	0.0118
教員経験年数(平均値)	0.0121 ***	0.0022	0.0122 ***	0.0022	0.0119 ***	0.0022	0.0121 ***	0.0022	0.0122 ***	0.0022
教員経験年数 ² (平均値)	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001
定数項	-0.8907 ***	0.0370	-0.8750 ***	0.0370	-0.8698 ***	0.0369	-0.9034 ***	0.0370	-0.9130 ***	0.0369
sigma_u	0.7489		0.7490		0.7495		0.7492		0.7494	
sigma_e	0.5530		0.5530		0.5492		0.5518		0.5509	
rho	0.6471		0.6472		0.6507		0.6483		0.6492	
No. of students	73905		73905		73905		73905		73905	
No. of obs.	205339		205339		205339		205339		205339	
R-sq: within	0.0069		0.0070		0.0201		0.0110		0.0142	
R-sq: between	0.1446		0.1446		0.1458		0.1451		0.1446	
R-sq: overall	0.1156		0.1156		0.1193		0.1169		0.1171	
Chi-sq(3): H ₀ : m=0	39.5446		41.0368		40.9579		39.6665		40.6286	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表5 (6)式の推定結果 (1年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
教科	-0.2118 ***	0.0168	0.0789 ***	0.0223	-0.2044 ***	0.0227	0.2708 ***	0.0175	0.0270	0.0170
女子生徒	-0.3558 ***	0.0183	-0.4326 ***	0.0176	-0.4326 ***	0.0175	-0.5208 ***	0.0186	-0.3870 ***	0.0181
女性教員	0.0432 ***	0.0141	0.1164 ***	0.0148	0.1349 ***	0.0151	0.1211 ***	0.0145	0.0988 ***	0.0142
教科×女子生徒	-0.2903 ***	0.0257	0.0888 ***	0.0332	0.0782 **	0.0348	0.3242 ***	0.0260	-0.1370 ***	0.0256
女子生徒×女性教員	0.2277 ***	0.0203	0.2635 ***	0.0214	0.3182 ***	0.0216	0.3536 ***	0.0209	0.2662 ***	0.0203
教科×女性教員	0.1211 ***	0.0406	-0.1090 ***	0.0312	0.0480	0.0315	0.0819 **	0.0336	0.0154	0.0349
教科×女子生徒×女性教員	0.0713	0.0601	0.0058	0.0460	-0.1513 ***	0.0471	-0.1740 ***	0.0493	-0.0038	0.0511
教員経験年数	-0.0232 ***	0.0018	-0.0243 ***	0.0018	-0.0226 ***	0.0018	-0.0226 ***	0.0018	-0.0247 ***	0.0018
教員経験年数 ²	0.0004 ***	0.0001	0.0004 ***	0.0001	0.0004 ***	0.0001	0.0004 ***	0.0001	0.0004 ***	0.0001
学級規模	-0.0206 ***	0.0035	-0.0191 ***	0.0035	-0.0185 ***	0.0035	-0.0189 ***	0.0035	-0.0186 ***	0.0035
学級規模 ²	0.0001 **	0.0000	0.0001 *	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001 *	0.0000	0.0001 *	0.0000
女子生徒比率	0.3085 ***	0.0720	0.2950 ***	0.0716	0.2732 ***	0.0718	0.2919 ***	0.0726	0.2912 ***	0.0716
公立都市部	-0.0824 ***	0.0213	-0.0813 ***	0.0212	-0.0803 ***	0.0212	-0.0840 ***	0.0214	-0.0810 ***	0.0212
公立町村部	-0.0236	0.0245	-0.0222	0.0243	-0.0233	0.0243	-0.0279	0.0246	-0.0219	0.0243
国私立	0.4063 ***	0.0351	0.4085 ***	0.0349	0.4118 ***	0.0350	0.4116 ***	0.0354	0.4121 ***	0.0349
学校外学習	0.0960 ***	0.0124	0.1286 ***	0.0125	0.1217 ***	0.0123	0.0628 ***	0.0126	0.1394 ***	0.0123
睡眠時間:6-7h	0.0023	0.0282	0.0018	0.0280	0.0018	0.0281	0.0020	0.0284	0.0025	0.0280
睡眠時間:7-8h	0.0418	0.0278	0.0437	0.0276	0.0439	0.0277	0.0407	0.0280	0.0446	0.0276
睡眠時間:8-9h	0.0562 *	0.0292	0.0589 **	0.0290	0.0579 **	0.0291	0.0525 *	0.0294	0.0599 **	0.0290
睡眠時間:9-10h	0.1620 ***	0.0367	0.1649 ***	0.0364	0.1642 ***	0.0365	0.1615 ***	0.0369	0.1663 ***	0.0364
睡眠時間:>10h	0.2011 ***	0.0536	0.2010 ***	0.0532	0.1998 ***	0.0533	0.1990 ***	0.0539	0.2014 ***	0.0532
朝食:とらないことが多い	0.1449 ***	0.0510	0.1427 ***	0.0506	0.1434 ***	0.0507	0.1442 ***	0.0513	0.1430 ***	0.0506
朝食:たいていとる	0.1802 ***	0.0442	0.1769 ***	0.0439	0.1775 ***	0.0440	0.1807 ***	0.0445	0.1773 ***	0.0439
朝食:必ずとる	0.2821 ***	0.0418	0.2774 ***	0.0415	0.2788 ***	0.0415	0.2842 ***	0.0420	0.2772 ***	0.0415
持参物確認:しないことが多い	0.1413 ***	0.0339	0.1407 ***	0.0337	0.1414 ***	0.0338	0.1437 ***	0.0341	0.1411 ***	0.0337
持参物確認:たいていする	0.2651 ***	0.0290	0.2635 ***	0.0288	0.2645 ***	0.0288	0.2685 ***	0.0291	0.2637 ***	0.0288
持参物確認:必ずする	0.4126 ***	0.0288	0.4102 ***	0.0286	0.4120 ***	0.0287	0.4176 ***	0.0290	0.4105 ***	0.0286
女性教員(平均値)	0.0692 **	0.0299	0.0357	0.0296	-0.0005	0.0297	0.0024	0.0300	0.0286	0.0296
教員経験年数(平均値)	-0.0068	0.0047	-0.0069	0.0047	-0.0074	0.0047	-0.0068	0.0047	-0.0066	0.0047
教員経験年数 ² (平均値)	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
両親に褒められる:どちらかといえばそう思わない	-0.0317	0.0222	-0.0311	0.0221	-0.0308	0.0221	-0.0318	0.0224	-0.0317	0.0221
両親に褒められる:どちらかといえばそう思う	0.0036	0.0202	0.0026	0.0201	0.0035	0.0201	0.0050	0.0203	0.0021	0.0201
両親に褒められる:そう思う	0.0897 ***	0.0216	0.0858 ***	0.0214	0.0875 ***	0.0215	0.0931 ***	0.0217	0.0847 ***	0.0214
定数項	-0.7590 ***	0.1010	-0.8141 ***	0.1006	-0.7773 ***	0.1007	-0.8647 ***	0.1017	-0.8156 ***	0.1007
var_u	2.6432 ***	0.0424	2.5886 ***	0.0413	2.6050 ***	0.0416	2.7041 ***	0.0437	2.5886 ***	0.0413
No. of students	72505		72505		72505		72505		72505	
No. of obs.	207623		207623		207623		207623		207623	
Log likelihood	-106165.08		-106603.22		-106498.57		-105759.14		-106613.00	
Chi-sq(3): H ₀ : m=0	12.6119		8.4813		7.7294		5.8115		7.3439	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表6 (6)式の推定結果 (2年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
教科	-0.3001 ***	0.0170	-0.0151	0.0224	-0.2809 ***	0.0226	0.3374 ***	0.0170	0.1445 ***	0.0165
女子生徒	-0.2644 ***	0.0178	-0.3339 ***	0.0170	-0.3467 ***	0.0170	-0.4056 ***	0.0181	-0.3072 ***	0.0177
女性教員	0.0252 *	0.0141	0.1205 ***	0.0149	0.1150 ***	0.0150	0.1477 ***	0.0144	0.1215 ***	0.0141
教科x女子生徒	-0.3135 ***	0.0257	0.0599 *	0.0336	0.1527 ***	0.0334	0.2440 ***	0.0253	-0.0735 ***	0.0245
女子生徒x女性教員	0.2648 ***	0.0199	0.3053 ***	0.0213	0.3406 ***	0.0211	0.3509 ***	0.0206	0.3041 ***	0.0201
教科x女性教員	0.2057 ***	0.0403	-0.0574 *	0.0311	0.1474 ***	0.0315	-0.0259	0.0334	-0.0092	0.0357
教科x女子生徒x女性教員	0.0209	0.0588	-0.0207	0.0458	-0.1925 ***	0.0461	-0.0390	0.0483	-0.0266	0.0511
教員経験年数	-0.0301 ***	0.0018	-0.0321 ***	0.0017	-0.0302 ***	0.0017	-0.0273 ***	0.0018	-0.0319 ***	0.0017
教員経験年数 ²	0.0006 ***	0.0000	0.0006 ***	0.0000	0.0006 ***	0.0000	0.0005 ***	0.0000	0.0006 ***	0.0000
学級規模	-0.0034	0.0035	-0.0022	0.0035	-0.0024	0.0035	-0.0041	0.0035	-0.0029	0.0035
学級規模 ²	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001
女子生徒比率	0.4519 ***	0.0727	0.4260 ***	0.0720	0.4176 ***	0.0722	0.4301 ***	0.0732	0.4215 ***	0.0720
公立都市部	-0.0249	0.0210	-0.0215	0.0207	-0.0215	0.0208	-0.0261	0.0211	-0.0199	0.0208
公立町村部	0.0119	0.0239	0.0186	0.0236	0.0166	0.0237	0.0105	0.0240	0.0199	0.0237
国私立	0.3439 ***	0.0350	0.3552 ***	0.0347	0.3571 ***	0.0348	0.3410 ***	0.0352	0.3613 ***	0.0347
学校外学習	0.0831 ***	0.0119	0.1495 ***	0.0119	0.1216 ***	0.0118	0.0530 ***	0.0120	0.1573 ***	0.0118
睡眠時間:6-7h	0.0012	0.0239	0.0006	0.0236	0.0004	0.0237	-0.0005	0.0240	0.0012	0.0236
睡眠時間:7-8h	0.0276	0.0242	0.0291	0.0239	0.0272	0.0240	0.0232	0.0243	0.0300	0.0239
睡眠時間:8-9h	0.0169	0.0271	0.0211	0.0268	0.0179	0.0269	0.0112	0.0272	0.0226	0.0268
睡眠時間:9-10h	0.0272	0.0394	0.0342	0.0389	0.0308	0.0390	0.0198	0.0395	0.0363	0.0390
睡眠時間:>10h	0.1775 ***	0.0602	0.1753 ***	0.0596	0.1733 ***	0.0597	0.1700 ***	0.0605	0.1772 ***	0.0596
朝食:とらないことが多い	0.1992 ***	0.0462	0.1949 ***	0.0457	0.1972 ***	0.0458	0.2048 ***	0.0464	0.1956 ***	0.0457
朝食:たいていとる	0.1631 ***	0.0396	0.1573 ***	0.0392	0.1594 ***	0.0393	0.1696 ***	0.0397	0.1580 ***	0.0392
朝食:必ずとる	0.3017 ***	0.0370	0.2944 ***	0.0366	0.2977 ***	0.0367	0.3100 ***	0.0371	0.2950 ***	0.0366
持参物確認:しないことが多い	0.1380 ***	0.0314	0.1354 ***	0.0311	0.1366 ***	0.0312	0.1380 ***	0.0315	0.1357 ***	0.0311
持参物確認:たいていする	0.2591 ***	0.0269	0.2560 ***	0.0266	0.2565 ***	0.0267	0.2584 ***	0.0270	0.2564 ***	0.0267
持参物確認:必ずする	0.4034 ***	0.0270	0.3982 ***	0.0267	0.3996 ***	0.0267	0.4035 ***	0.0270	0.3991 ***	0.0267
女性教員(平均値)	-0.0084	0.0291	-0.0440	0.0288	-0.0657 **	0.0289	-0.0725 **	0.0292	-0.0514 *	0.0288
教員経験年数(平均値)	-0.0189 ***	0.0048	-0.0173 ***	0.0048	-0.0185 ***	0.0048	-0.0223 ***	0.0048	-0.0173 ***	0.0048
教員経験年数 ² (平均値)	0.0003 **	0.0001	0.0003 **	0.0001	0.0003 **	0.0001	0.0004 ***	0.0001	0.0003 **	0.0001
両親に褒められる:どちらかといえばそう思わない	0.0016	0.0214	-0.0007	0.0211	0.0001	0.0212	0.0022	0.0214	-0.0007	0.0211
両親に褒められる:どちらかといえばそう思う	0.0291	0.0192	0.0260	0.0190	0.0274	0.0191	0.0304	0.0193	0.0260	0.0190
両親に褒められる:そう思う	0.1017 ***	0.0212	0.0936 ***	0.0210	0.0965 ***	0.0210	0.1054 ***	0.0213	0.0931 ***	0.0210
定数項	-1.0123 ***	0.0933	-1.0946 ***	0.0928	-1.0466 ***	0.0929	-1.1208 ***	0.0937	-1.1232 ***	0.0929
var_u	2.4287 ***	0.0377	2.3529 ***	0.0362	2.3693 ***	0.0365	2.4585 ***	0.0383	2.3572 ***	0.0363
No. of students	71998		71998		71998		71998		71998	
No. of obs.	205071		205071		205071		205071		205071	
Log likelihood	-106865.81		-107618.75		-107481.48		-106679.01		-107572.25	
Chi-sq(3) : H ₀ : m=0	38.6027		36.6560		46.0436		51.8036		37.4840	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表7 (6)式の推定結果 (3年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
教科	-0.4043 ***	0.0174	-0.0342	0.0221	-0.3259 ***	0.0234	0.4092 ***	0.0174	0.2224 ***	0.0180
女子生徒	0.0050	0.0184	-0.0623 ***	0.0175	-0.0706 ***	0.0175	-0.1569 ***	0.0189	-0.0381 **	0.0179
女性教員	0.0164	0.0152	0.1226 ***	0.0161	0.1618 ***	0.0163	0.1746 ***	0.0155	0.1475 ***	0.0149
教科×女子生徒	-0.2997 ***	0.0258	0.0098	0.0321	0.0693 **	0.0341	0.3103 ***	0.0253	-0.1089 ***	0.0264
女子生徒×女性教員	0.1636 ***	0.0211	0.1880 ***	0.0225	0.2039 ***	0.0227	0.2946 ***	0.0217	0.1853 ***	0.0208
教科×女性教員	0.2392 ***	0.0415	-0.0016	0.0323	0.1175 ***	0.0330	0.1221 ***	0.0381	-0.0388	0.0410
教科×女子生徒×女性教員	-0.0097	0.0599	0.0461	0.0463	-0.0407	0.0476	-0.2653 ***	0.0545	0.0685	0.0587
教員経験年数	-0.0180 ***	0.0022	-0.0226 ***	0.0022	-0.0211 ***	0.0022	-0.0187 ***	0.0022	-0.0226 ***	0.0022
教員経験年数 ²	0.0003 ***	0.0001	0.0004 ***	0.0001	0.0004 ***	0.0001	0.0003 ***	0.0001	0.0004 ***	0.0001
学級規模	-0.0232 ***	0.0039	-0.0227 ***	0.0038	-0.0203 ***	0.0039	-0.0221 ***	0.0039	-0.0223 ***	0.0039
学級規模 ²	0.0001 **	0.0001	0.0001 **	0.0001	0.0001 *	0.0001	0.0001 **	0.0001	0.0001 **	0.0001
女子生徒比率	0.2860 ***	0.0762	0.2809 ***	0.0749	0.2692 ***	0.0755	0.2967 ***	0.0769	0.2699 ***	0.0752
公立都市部	0.0410 *	0.0221	0.0486 **	0.0217	0.0457 **	0.0219	0.0404 *	0.0223	0.0490 **	0.0218
公立町村部	0.0994 ***	0.0251	0.1133 ***	0.0247	0.1098 ***	0.0248	0.1024 ***	0.0253	0.1138 ***	0.0247
国私立	0.3807 ***	0.0377	0.4148 ***	0.0370	0.4077 ***	0.0373	0.3830 ***	0.0381	0.4197 ***	0.0371
学校外学習	0.1506 ***	0.0132	0.2224 ***	0.0131	0.1861 ***	0.0130	0.1159 ***	0.0133	0.2332 ***	0.0130
睡眠時間:6-7h	-0.0281	0.0199	-0.0248	0.0195	-0.0260	0.0196	-0.0291	0.0200	-0.0241	0.0196
睡眠時間:7-8h	-0.0610 ***	0.0219	-0.0535 **	0.0215	-0.0577 ***	0.0216	-0.0671 ***	0.0221	-0.0518 **	0.0216
睡眠時間:8-9h	-0.0656 **	0.0294	-0.0509 *	0.0289	-0.0580 **	0.0291	-0.0734 **	0.0297	-0.0491 *	0.0290
睡眠時間:9-10h	-0.0310	0.0512	-0.0199	0.0503	-0.0277	0.0506	-0.0401	0.0516	-0.0173	0.0504
睡眠時間:>10h	0.1067	0.0700	0.1090	0.0687	0.1053	0.0691	0.1022	0.0707	0.1100	0.0689
朝食:とらないことが多い	0.0480	0.0431	0.0473	0.0424	0.0484	0.0426	0.0510	0.0435	0.0467	0.0424
朝食:たいていとる	0.1043 ***	0.0376	0.0991 ***	0.0370	0.1020 ***	0.0372	0.1083 ***	0.0380	0.0991 ***	0.0370
朝食:必ずとる	0.2526 ***	0.0344	0.2427 ***	0.0339	0.2476 ***	0.0341	0.2590 ***	0.0348	0.2431 ***	0.0339
持参物確認:しないことが多い	0.2554 ***	0.0337	0.2501 ***	0.0332	0.2507 ***	0.0334	0.2559 ***	0.0340	0.2512 ***	0.0333
持参物確認:たいていする	0.3607 ***	0.0289	0.3547 ***	0.0285	0.3557 ***	0.0286	0.3619 ***	0.0291	0.3569 ***	0.0285
持参物確認:必ずする	0.4619 ***	0.0290	0.4547 ***	0.0285	0.4563 ***	0.0287	0.4635 ***	0.0292	0.4574 ***	0.0286
女性教員(平均値)	0.0918 ***	0.0300	0.0356	0.0294	0.0013	0.0296	0.0005	0.0302	0.0278	0.0295
教員経験年数(平均値)	-0.0290 ***	0.0057	-0.0251 ***	0.0056	-0.0259 ***	0.0056	-0.0258 ***	0.0058	-0.0260 ***	0.0056
教員経験年数 ² (平均値)	0.0007 ***	0.0002	0.0006 ***	0.0002	0.0006 ***	0.0002	0.0006 ***	0.0002	0.0006 ***	0.0002
両親に褒められる:どちらかといえばそう思わない	0.0291	0.0215	0.0266	0.0212	0.0276	0.0213	0.0288	0.0217	0.0260	0.0212
両親に褒められる:どちらかといえばそう思う	0.0661 ***	0.0196	0.0634 ***	0.0192	0.0657 ***	0.0194	0.0676 ***	0.0198	0.0630 ***	0.0193
両親に褒められる:そう思う	0.1645 ***	0.0224	0.1553 ***	0.0220	0.1596 ***	0.0221	0.1674 ***	0.0226	0.1553 ***	0.0220
定数項	-0.5647 ***	0.1009	-0.6750 ***	0.0996	-0.6685 ***	0.1004	-0.8144 ***	0.1024	-0.7178 ***	0.0999
var_u	2.4108 ***	0.0383	2.2943 ***	0.0361	2.3334 ***	0.0368	2.4746 ***	0.0396	2.3096 ***	0.0364
No. of students	65569		65569		65569		65569		65569	
No. of obs.	182246		182246		182246		182246		182246	
Log likelihood	-98493.40		-99581.94		-99353.19		-98189.71		-99474.74	
Chi-sq(3) : H ₀ : m=0	44.3146		28.8929		30.0134		25.9763		29.5093	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表8 (7)式の推定結果 (1年生)

	社会			英語			国語			数学			理科		
	Coef.	R.S.E		Coef.	R.S.E		Coef.	R.S.E		Coef.	R.S.E		Coef.	R.S.E	
質問×教科	0.0939 ***	0.0135		0.0743 ***	0.0179		0.0390 **	0.0198		0.0868 ***	0.0127		0.0965 ***	0.0135	
質問×女子生徒	0.1748 ***	0.0128		0.1879 ***	0.0134		0.2027 ***	0.0133		0.1844 ***	0.0137		0.1895 ***	0.0133	
質問×女性教員	0.0942 ***	0.0106		0.0669 ***	0.0117		0.0864 ***	0.0114		0.0830 ***	0.0109		0.0885 ***	0.0107	
質問×教科×女子生徒	-0.0548 ***	0.0212		-0.0694 **	0.0272		-0.1233 ***	0.0302		-0.0978 ***	0.0199		-0.0903 ***	0.0209	
質問×女子生徒×女性教員	-0.1080 ***	0.0161		-0.1039 ***	0.0177		-0.1033 ***	0.0172		-0.1161 ***	0.0170		-0.1140 ***	0.0164	
質問×教科×女性教員	-0.1503 ***	0.0343		-0.0347	0.0258		-0.0889 ***	0.0275		-0.0770 ***	0.0262		-0.0924 ***	0.0289	
質問×教科×女子生徒×女性教員	0.0848 *	0.0512		0.0625 *	0.0377		0.1359 ***	0.0406		0.1298 ***	0.0378		0.0893 **	0.0428	
教科	0.0511 ***	0.0065		-0.1663 ***	0.0097		-0.1770 ***	0.0100		-0.0195 ***	0.0072		0.0435 ***	0.0070	
女子生徒	0.0059	0.0077		-0.0475 ***	0.0075		-0.0647 ***	0.0075		0.0044	0.0075		0.0007	0.0076	
女性教員	-0.1129 ***	0.0060		-0.1035 ***	0.0065		-0.1096 ***	0.0065		-0.1330 ***	0.0061		-0.1244 ***	0.0061	
教科×女子生徒	-0.0686 ***	0.0090		0.2290 ***	0.0134		0.3760 ***	0.0138		-0.0772 ***	0.0102		-0.0653 ***	0.0096	
女子生徒×女性教員	0.2052 ***	0.0084		0.1943 ***	0.0089		0.1708 ***	0.0089		0.2246 ***	0.0083		0.2213 ***	0.0084	
教科×女性教員	0.1229 ***	0.0176		0.0655 ***	0.0140		0.1061 ***	0.0143		0.1160 ***	0.0151		0.1296 ***	0.0152	
教科×女子生徒×女性教員	-0.1954 ***	0.0241		-0.1072 ***	0.0194		-0.1712 ***	0.0195		-0.1964 ***	0.0211		-0.2068 ***	0.0211	
教員経験年数	0.0058 ***	0.0005		0.0057 ***	0.0005		0.0057 ***	0.0005		0.0057 ***	0.0005		0.0060 ***	0.0005	
教員経験年数 ²	-0.0002 ***	0.0000		-0.0002 ***	0.0000		-0.0002 ***	0.0000		-0.0002 ***	0.0000		-0.0002 ***	0.0000	
学級規模	0.0003	0.0013		0.0002	0.0013		0.0002	0.0013		0.0001	0.0013		0.0001	0.0013	
学級規模 ²	0.0000 *	0.0000		0.0000 *	0.0000		0.0000 *	0.0000		0.0000 *	0.0000		0.0000 *	0.0000	
女子生徒比率	-0.4034 ***	0.0254		-0.4010 ***	0.0254		-0.4088 ***	0.0254		-0.3946 ***	0.0255		-0.3960 ***	0.0254	
公立都市部	0.0283 ***	0.0088		0.0282 ***	0.0088		0.0285 ***	0.0088		0.0278 ***	0.0088		0.0285 ***	0.0088	
公立町村部	-0.0035	0.0101		-0.0036	0.0101		-0.0032	0.0101		-0.0037	0.0101		-0.0030	0.0101	
国私立	0.7471 ***	0.0127		0.7490 ***	0.0127		0.7502 ***	0.0127		0.7476 ***	0.0127		0.7468 ***	0.0127	
学校外学習	0.1744 ***	0.0043		0.1765 ***	0.0044		0.1708 ***	0.0043		0.1777 ***	0.0044		0.1729 ***	0.0043	
睡眠時間: 6-7h	0.0771 ***	0.0119		0.0772 ***	0.0119		0.0773 ***	0.0119		0.0774 ***	0.0119		0.0772 ***	0.0119	
睡眠時間: 7-8h	0.1133 ***	0.0117		0.1136 ***	0.0117		0.1133 ***	0.0117		0.1140 ***	0.0117		0.1133 ***	0.0117	
睡眠時間: 8-9h	-0.0235 *	0.0124		-0.0229 *	0.0124		-0.0236 *	0.0124		-0.0226 *	0.0124		-0.0237 *	0.0124	
睡眠時間: 9-10h	-0.2408 ***	0.0158		-0.2404 ***	0.0158		-0.2407 ***	0.0158		-0.2401 ***	0.0158		-0.2407 ***	0.0158	
睡眠時間: >10h	-0.5439 ***	0.0268		-0.5430 ***	0.0269		-0.5450 ***	0.0268		-0.5432 ***	0.0268		-0.5442 ***	0.0268	
朝食: とらないことが多い	0.0677 ***	0.0220		0.0673 ***	0.0220		0.0678 ***	0.0220		0.0673 ***	0.0220		0.0674 ***	0.0219	
朝食: たいいていとる	0.2413 ***	0.0190		0.2411 ***	0.0190		0.2418 ***	0.0190		0.2406 ***	0.0190		0.2409 ***	0.0190	
朝食: 必ずとる	0.5607 ***	0.0180		0.5610 ***	0.0180		0.5612 ***	0.0180		0.5602 ***	0.0180		0.5605 ***	0.0180	
持参物確認: しないことが多い	0.1513 ***	0.0150		0.1515 ***	0.0150		0.1512 ***	0.0150		0.1507 ***	0.0150		0.1509 ***	0.0150	
持参物確認: たいいていする	0.3136 ***	0.0129		0.3137 ***	0.0129		0.3139 ***	0.0129		0.3132 ***	0.0129		0.3131 ***	0.0129	
持参物確認: 必ずする	0.4610 ***	0.0128		0.4618 ***	0.0128		0.4618 ***	0.0128		0.4610 ***	0.0128		0.4610 ***	0.0128	
女性教員(平均値)	-0.0097	0.0119		-0.0080	0.0120		-0.0017	0.0120		-0.0021	0.0119		-0.0063	0.0119	
教員経験年数(平均値)	0.0065 ***	0.0019		0.0067 ***	0.0019		0.0066 ***	0.0019		0.0065 ***	0.0019		0.0065 ***	0.0019	
教員経験年数 ² (平均値)	-0.0002 ***	0.0001		-0.0002 ***	0.0001		-0.0002 ***	0.0001		-0.0002 ***	0.0001		-0.0002 ***	0.0001	
定数項	-0.8962 ***	0.0390		-0.8575 ***	0.0390		-0.8559 ***	0.0390		-0.8825 ***	0.0390		-0.8966 ***	0.0390	
sigma_u	0.7337			0.7337			0.7342			0.7340			0.7333		
sigma_e	0.5531			0.5526			0.5513			0.5527			0.5529		
rho	0.6377			0.6381			0.6394			0.6382			0.6376		
No. of students	72505			72505			72505			72505			72505		
No. of obs.	207623			207623			207623			207623			207623		
R-sq: within	0.0209			0.0224			0.0285			0.0230			0.0220		
R-sq: between	0.1348			0.1348			0.1363			0.1349			0.1353		
R-sq: overall	0.1646			0.1642			0.1647			0.1642			0.1650		
Chi-sq(3): H ₀ : m=0	14.275983			14.29522			13.17744			13.02723			13.5001		
Hansen J statistic (P-value)	3.5520	(0.1693)		3.5260	(0.1715)		3.4720	(0.1762)		3.4890	(0.1748)		3.7100	(0.1565)	
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	8.9030			8.1410			8.4010			9.6470			7.8500		

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表9 (7)式の推定結果 (2年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
質問×教科	0.1043 ***	0.0142	0.1482 ***	0.0188	0.0614 ***	0.0201	0.1128 ***	0.0129	0.0996 ***	0.0132
質問×女子生徒	0.2447 ***	0.0122	0.2467 ***	0.0127	0.2712 ***	0.0127	0.2640 ***	0.0129	0.2582 ***	0.0129
質問×女性教員	0.1119 ***	0.0107	0.0816 ***	0.0121	0.1154 ***	0.0116	0.1049 ***	0.0111	0.1077 ***	0.0109
質問×教科×女子生徒	-0.0704 ***	0.0220	-0.0683 **	0.0285	-0.1412 ***	0.0283	-0.1433 ***	0.0197	-0.1026 ***	0.0202
質問×女子生徒×女性教員	-0.1462 ***	0.0159	-0.1315 ***	0.0178	-0.1346 ***	0.0171	-0.1520 ***	0.0167	-0.1448 ***	0.0164
質問×教科×女性教員	-0.1543 ***	0.0366	-0.0932 ***	0.0265	-0.1387 ***	0.0281	-0.1017 ***	0.0269	-0.1028 ***	0.0297
質問×教科×女子生徒×女性教員	0.1658 ***	0.0522	0.0722 *	0.0386	0.1478 ***	0.0391	0.1526 ***	0.0378	0.1055 ***	0.0419
教科	0.0458 ***	0.0068	-0.1823 ***	0.0098	-0.1839 ***	0.0098	-0.0512 ***	0.0074	0.0612 ***	0.0072
女子生徒	-0.0259 ***	0.0079	-0.0722 ***	0.0076	-0.0962 ***	0.0076	-0.0330 ***	0.0076	-0.0131 *	0.0077
女性教員	-0.1161 ***	0.0062	-0.1009 ***	0.0068	-0.1136 ***	0.0066	-0.1382 ***	0.0062	-0.1183 ***	0.0062
教科×女子生徒	-0.0585 ***	0.0094	0.2373 ***	0.0137	0.3892 ***	0.0132	-0.0290 ***	0.0105	-0.1100 ***	0.0098
女子生徒×女性教員	0.2186 ***	0.0085	0.2059 ***	0.0092	0.1844 ***	0.0090	0.2336 ***	0.0084	0.2154 ***	0.0085
教科×女性教員	0.1230 ***	0.0179	0.0839 ***	0.0139	0.1160 ***	0.0142	0.1399 ***	0.0156	0.1323 ***	0.0163
教科×女子生徒×女性教員	-0.1979 ***	0.0240	-0.1429 ***	0.0193	-0.1750 ***	0.0193	-0.1903 ***	0.0218	-0.2019 ***	0.0222
教員経験年数	0.0046 ***	0.0006	0.0045 ***	0.0006	0.0047 ***	0.0005	0.0043 ***	0.0006	0.0046 ***	0.0005
教員経験年数 ²	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000
学級規模	-0.0036 ***	0.0011	-0.0041 ***	0.0011	-0.0035 ***	0.0011	-0.0032 ***	0.0011	-0.0036 ***	0.0011
学級規模 ²	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000	0.0001 ***	0.0000
女子生徒比率	-0.4044 ***	0.0263	-0.4029 ***	0.0263	-0.4104 ***	0.0264	-0.3987 ***	0.0264	-0.3983 ***	0.0263
公立都市部	0.0078	0.0089	0.0078	0.0089	0.0078	0.0089	0.0082	0.0089	0.0077	0.0089
公立町村部	-0.0155	0.0101	-0.0152	0.0101	-0.0157	0.0101	-0.0148	0.0101	-0.0163	0.0101
国私立	0.6439 ***	0.0132	0.6444 ***	0.0132	0.6482 ***	0.0132	0.6451 ***	0.0132	0.6463 ***	0.0132
学校外学習	0.1563 ***	0.0043	0.1579 ***	0.0043	0.1535 ***	0.0043	0.1607 ***	0.0043	0.1534 ***	0.0043
睡眠時間: 6-7h	0.0642 ***	0.0102	0.0643 ***	0.0102	0.0642 ***	0.0102	0.0642 ***	0.0102	0.0643 ***	0.0102
睡眠時間: 7-8h	0.0625 ***	0.0103	0.0627 ***	0.0103	0.0625 ***	0.0103	0.0631 ***	0.0103	0.0625 ***	0.0103
睡眠時間: 8-9h	-0.0999 ***	0.0117	-0.0996 ***	0.0117	-0.1003 ***	0.0117	-0.0994 ***	0.0117	-0.1005 ***	0.0117
睡眠時間: 9-10h	-0.3457 ***	0.0178	-0.3447 ***	0.0178	-0.3451 ***	0.0178	-0.3448 ***	0.0178	-0.3446 ***	0.0178
睡眠時間: >10h	-0.5827 ***	0.0311	-0.5805 ***	0.0312	-0.5811 ***	0.0311	-0.5800 ***	0.0311	-0.5808 ***	0.0312
朝食: とらないことが多い	0.0240	0.0206	0.0235	0.0206	0.0240	0.0206	0.0240	0.0206	0.0245	0.0206
朝食: たいいていとる	0.2100 ***	0.0174	0.2098 ***	0.0174	0.2099 ***	0.0174	0.2096 ***	0.0174	0.2110 ***	0.0174
朝食: 必ずとる	0.5304 ***	0.0163	0.5302 ***	0.0163	0.5304 ***	0.0163	0.5300 ***	0.0163	0.5312 ***	0.0163
持参物確認: しないことが多い	0.1905 ***	0.0143	0.1907 ***	0.0143	0.1905 ***	0.0143	0.1906 ***	0.0143	0.1907 ***	0.0143
持参物確認: たいいていする	0.3480 ***	0.0122	0.3483 ***	0.0122	0.3478 ***	0.0122	0.3477 ***	0.0122	0.3479 ***	0.0122
持参物確認: 必ずする	0.4982 ***	0.0122	0.4984 ***	0.0122	0.4984 ***	0.0122	0.4980 ***	0.0122	0.4981 ***	0.0122
女性教員 (平均値)	0.0392 ***	0.0119	0.0389 ***	0.0119	0.0443 ***	0.0119	0.0447 ***	0.0119	0.0412 ***	0.0119
教員経験年数 (平均値)	0.0021	0.0019	0.0020	0.0019	0.0018	0.0019	0.0023	0.0019	0.0022	0.0019
教員経験年数 ² (平均値)	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001
定数項	-0.7657 ***	0.0355	-0.7236 ***	0.0355	-0.7214 ***	0.0354	-0.7551 ***	0.0355	-0.7709 ***	0.0355
sigma_u	0.7318		0.7321		0.7324		0.7319		0.7313	
sigma_e	0.5504		0.5500		0.5480		0.5504		0.5495	
rho	0.6386		0.6393		0.6411		0.6388		0.6391	
No. of students	71998		71998		71998		71998		71998	
No. of obs.	205071		205071		205071		205071		205071	
R-sq: within	0.0163		0.0179		0.0249		0.0167		0.0194	
R-sq: between	0.1354		0.1354		0.1372		0.1354		0.1362	
R-sq: overall	0.1675		0.1671		0.1674		0.1673		0.1677	
Chi-sq(3): H ₀ : m=0	26.67615		28.69576		30.05201		30.6693		27.2443	
Hansen J statistic (P-value)	0.7620	(0.6832)	0.8490	(0.6541)	0.8210	(0.6632)	0.7320	(0.6935)	0.8650	(0.6488)
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	8.3580		6.8800		7.4790		9.2510		6.6470	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

付表 10 (7) 式の推定結果 (3 年生)

	社会		英語		国語		数学		理科	
	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E	Coef.	R.S.E
質問×教科	0.1206 ***	0.0143	0.1617 ***	0.0196	0.0280	0.0211	0.1517 ***	0.0129	0.0838 ***	0.0146
質問×女子生徒	0.3110 ***	0.0120	0.3065 ***	0.0123	0.3269 ***	0.0124	0.3011 ***	0.0125	0.3197 ***	0.0125
質問×女性教員	0.1120 ***	0.0117	0.0979 ***	0.0132	0.1042 ***	0.0128	0.1147 ***	0.0120	0.1112 ***	0.0117
質問×教科×女子生徒	-0.1285 ***	0.0211	-0.0982 ***	0.0284	-0.0999 ***	0.0292	-0.1173 ***	0.0191	-0.1168 ***	0.0213
質問×女子生徒×女性教員	-0.1700 ***	0.0170	-0.1805 ***	0.0186	-0.1046 ***	0.0186	-0.1560 ***	0.0175	-0.1593 ***	0.0170
質問×教科×女性教員	-0.0896 **	0.0356	-0.1423 ***	0.0287	-0.0756 **	0.0296	-0.1351 ***	0.0303	-0.1406 ***	0.0337
質問×教科×女子生徒×女性教員	0.1725 ***	0.0498	0.2115 ***	0.0406	0.0174	0.0408	0.1421 ***	0.0422	0.1292 ***	0.0476
教科	-0.0424 ***	0.0069	-0.1266 ***	0.0098	-0.1496 ***	0.0105	-0.0183 **	0.0077	0.0796 ***	0.0083
女子生徒	-0.0828 ***	0.0086	-0.0623 ***	0.0083	-0.0982 ***	0.0083	0.0024	0.0082	-0.0108	0.0083
女性教員	-0.1202 ***	0.0068	-0.1074 ***	0.0074	-0.0788 ***	0.0073	-0.1134 ***	0.0067	-0.1082 ***	0.0066
教科×女子生徒	0.1478 ***	0.0097	0.1261 ***	0.0140	0.3945 ***	0.0144	-0.1478 ***	0.0111	-0.1676 ***	0.0114
女子生徒×女性教員	0.2528 ***	0.0096	0.2301 ***	0.0102	0.1220 ***	0.0103	0.1900 ***	0.0093	0.1952 ***	0.0093
教科×女性教員	0.1031 ***	0.0178	0.0962 ***	0.0149	0.0446 ***	0.0152	0.1122 ***	0.0187	0.1794 ***	0.0191
教科×女子生徒×女性教員	-0.2398 ***	0.0241	-0.1762 ***	0.0212	-0.0875 ***	0.0210	-0.1513 ***	0.0265	-0.2102 ***	0.0271
教員経験年数	0.0039 ***	0.0007	0.0040 ***	0.0007	0.0043 ***	0.0007	0.0039 ***	0.0007	0.0043 ***	0.0007
教員経験年数 ²	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000	-0.0001 ***	0.0000
学級規模	0.0030 **	0.0012	0.0028 **	0.0012	0.0025 **	0.0012	0.0027 **	0.0012	0.0028 **	0.0012
学級規模 ²	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
女子生徒比率	-0.2835 ***	0.0294	-0.2912 ***	0.0295	-0.2979 ***	0.0296	-0.2878 ***	0.0295	-0.2864 ***	0.0295
公立都市部	-0.0212 **	0.0096	-0.0217 **	0.0096	-0.0214 **	0.0096	-0.0210 **	0.0095	-0.0219 **	0.0096
公立町村部	-0.0767 ***	0.0108	-0.0774 ***	0.0108	-0.0767 ***	0.0108	-0.0767 ***	0.0108	-0.0781 ***	0.0108
国私立	0.3804 ***	0.0146	0.3794 ***	0.0146	0.3829 ***	0.0146	0.3840 ***	0.0146	0.3802 ***	0.0146
学校外学習	0.1773 ***	0.0049	0.1765 ***	0.0049	0.1770 ***	0.0049	0.1842 ***	0.0050	0.1704 ***	0.0049
睡眠時間: 6-7h	0.0205 **	0.0083	0.0208 **	0.0083	0.0208 **	0.0083	0.0206 **	0.0083	0.0204 **	0.0083
睡眠時間: 7-8h	-0.0279 ***	0.0093	-0.0273 ***	0.0093	-0.0272 ***	0.0093	-0.0269 ***	0.0093	-0.0281 ***	0.0093
睡眠時間: 8-9h	-0.2470 ***	0.0131	-0.2469 ***	0.0131	-0.2466 ***	0.0131	-0.2461 ***	0.0131	-0.2481 ***	0.0131
睡眠時間: 9-10h	-0.4616 ***	0.0246	-0.4606 ***	0.0246	-0.4600 ***	0.0246	-0.4595 ***	0.0246	-0.4628 ***	0.0246
睡眠時間: >10h	-0.6714 ***	0.0357	-0.6688 ***	0.0357	-0.6676 ***	0.0356	-0.6681 ***	0.0356	-0.6705 ***	0.0356
朝食: とらないことが多い	0.0780 ***	0.0197	0.0778 ***	0.0197	0.0776 ***	0.0197	0.0771 ***	0.0197	0.0774 ***	0.0197
朝食: たいいていとる	0.2472 ***	0.0170	0.2476 ***	0.0170	0.2475 ***	0.0170	0.2464 ***	0.0170	0.2474 ***	0.0170
朝食: 必ずとる	0.5340 ***	0.0157	0.5347 ***	0.0157	0.5348 ***	0.0157	0.5332 ***	0.0157	0.5346 ***	0.0157
持参物確認: しないことが多い	0.1407 ***	0.0157	0.1410 ***	0.0157	0.1419 ***	0.0157	0.1402 ***	0.0157	0.1410 ***	0.0157
持参物確認: たいいていする	0.2608 ***	0.0136	0.2611 ***	0.0136	0.2624 ***	0.0136	0.2606 ***	0.0136	0.2613 ***	0.0136
持参物確認: 必ずする	0.3996 ***	0.0136	0.3996 ***	0.0136	0.4007 ***	0.0136	0.3992 ***	0.0136	0.3999 ***	0.0136
女性教員(平均値)	0.0174	0.0124	0.0206 *	0.0124	0.0277 **	0.0124	0.0254 **	0.0124	0.0229 *	0.0124
教員経験年数(平均値)	0.0131 ***	0.0023	0.0132 ***	0.0023	0.0128 ***	0.0023	0.0129 ***	0.0023	0.0130 ***	0.0023
教員経験年数 ² (平均値)	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001	-0.0003 ***	0.0001
定数項	-0.8897 ***	0.0394	-0.8766 ***	0.0394	-0.8665 ***	0.0393	-0.8695 ***	0.0394	-0.9096 ***	0.0393
sigma_u	0.7374		0.7371		0.7388		0.7383		0.7374	
sigma_e	0.5518		0.5537		0.5482		0.5504		0.5519	
rho	0.6410		0.6393		0.6450		0.6427		0.6409	
No. of students	65569		65569		65569		65569		65569	
No. of obs.	182246		182246		182246		182246		182246	
R-sq: within	0.0062		0.0061		0.0164		0.0105		0.0111	
R-sq: between	0.1216		0.1208		0.1235		0.1234		0.1219	
R-sq: overall	0.1546		0.1539		0.1538		0.1553		0.1535	
Chi-sq(3): H ₀ : m=0	41.137676		42.52842		42.12317		41.13152		41.5016	
Hansen J statistic (P-value)	0.2240	(0.894)	0.2560	(0.8798)	0.3260	(0.8497)	0.3210	(0.8517)	0.2720	(0.8728)
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	17.7480		15.5630		16.8630		18.6950		15.3880	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1